



**ZIM** ZENTRUM FÜR INFORMATIONEN-  
UND MEDIENVERARBEITUNG

**2014** DIENSTLEISTUNGS-  
PORTFOLIO



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL



Dieses Dienstleistungsportfolio beschreibt die vielfältigen Dienstleistungen des ZIM – *Zentrum für Informations- und Medienverarbeitung* an der *Bergischen Universität Wuppertal* im Bereich der Informationstechnik und neuen Medien.

## **Zentraler IT- und Medien-Dienstleister für die Bergische Universität**

Ende 2013 umfasst dieser Kundenkreis circa 250 Professorinnen und Professoren, 3.130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und rund 19.000 Studierende. Mit seinen Angeboten leistet das ZIM gemeinsam mit den anderen Dienstleistern in den Fachbereichen und Einrichtungen einen wichtigen Beitrag zur Realisierung einer zuverlässigen, leistungsfähigen und kostengünstigen IT- und Medien-Infrastruktur für Lehre und Forschung an der Bergischen Universität Wuppertal.

Die Hauptaufgaben des ZIM sind die Planung, die Bereitstellung und der Betrieb einer technischen Infrastruktur für Kommunikation, Personal Computing, wissenschaftliches Rechnen, Einsatz neuer Medien, E-Learning und den darauf aufbauenden Diensten sowie Beratung und Support bei ihrer Nutzung.

## **IT und neue Medien für Forschung und Studium**

Der größte Teil der ZIM-Infrastruktur dient der Unterstützung von Diensten, die für das Studium und die wissenschaftlichen Arbeiten unverzichtbar geworden sind. Hierzu gehören die Netzinfrastruktur, E-Mail, Web-Services, Multimedia-Produktion und -Ausleihe, multimedialer Hörsaal-Support, E-Learning sowie Backup- und File-Service.

Durch Bedarfsbündelung in Form einer zentralen leistungsfähigen Hardware-Ausstattung – teilweise mit Finanzhilfen aus der Großgeräteförderung von Bund und Land beschafft – versucht das ZIM, diese von allen genutzten Dienstleistungen nachhaltig und verlässlich anzubieten.

Durch die Ressourcenbündelung können Dienstqualität und Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu vielen kleinen Lösungen deutlich verbessert werden.

## **Zentraler Betrieb, dezentrale Nutzung**

Ein Kennzeichen der netzwerkorientierten, verteilten IT- und Mediennutzung ist der zentralisierte Betrieb der Infrastruktur bei dezentraler Nutzung. Standardisierte Schnittstellen ermöglichen es den Benutzern, alle Dienste dezentral „vor Ort“ zu nutzen und flexibel an persönliche Bedürfnisse anzupassen. Beispiel E-Mail: Gerade die Zentralisierung der Mails auf einem Server im Internet erlaubt das Mailen im Büro, zuhause und unterwegs auf dem PC, Laptop oder Smartphone – mit einem Mail-Programm Ihrer Wahl, oder auch per Web-Mail.

## **Weiterbildung**

Der kontinuierlichen und schnellen Veränderung der IT- und Medien-Landschaft trägt das ZIM durch verstärkte Weiterbildungsmaßnahmen Rechnung. Durch Weiterbildungsveranstaltungen geben wir unseren Kunden in der Universität die Möglichkeit, vom Know-how unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu profitieren.

Das ZIM bildet in Zusammenarbeit mit der Verwaltung der Bergischen Universität Fachinformatikerinnen und Fachinformatiker aus. Außerdem stellen wir im Rahmen berufsqualifizierender Maßnahmen Praktikantenplätze zur Verfügung.





Abb.: 01. Digital-Signage-Monitor im Haupteingang der Universität

### **Kooperationen**

Das ZIM kooperiert mit anderen Rechen- und Medienzentren und beteiligt sich aktiv an der Ausgestaltung von kooperativen, hochschulübergreifenden Arbeitskreisen, wie dem ARNW (*Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren in NRW*), DINI (*Deutsche Initiative für Netzwerkinformation*), AMH (*Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen e. V.*) und ZKI (*Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Forschung und Lehre*).

Das ZIM wird bei der Ausübung seiner Aufgaben in Grundsatzangelegenheiten durch die Senatskommission für das ZIM beraten. Die Kommission vertritt die Interessen der Nutzerinnen und Nutzer.

### **Das Dienstleistungsportfolio**

will Ihnen einen Überblick über die Dienstleistungen verschaffen, die das ZIM für Sie als Kunden erbringt. Unsere vielfältigen Angebote für die Fachbereiche, Einrichtungen und Angehörigen der Bergischen Universität werden in einer aktualisierten Fassung dargestellt. Hierdurch soll ein besseres Verständnis des ZIM-Angebotes geschaffen werden und eine zielorientierte Diskussion über die Ausgestaltung einer qualitativ hochwertigen, kostengünstigen IT-Infrastruktur für die Bergische Universität Wuppertal als Ganzes gefördert werden.

Dem ZIM war und ist es immer sehr wichtig, von Ihnen als Kunden Rückmeldungen zu erhalten, welche Dienstleistungen Ihnen gefallen und welche optimiert werden sollten.

Dieter Huth  
Leiter des ZIM

# INHALT

## ZIM - ZENTRUM FÜR INFORMATIONS- UND MEDIENVERARBEITUNG

<b>VORWORT</b>	<b>2</b>
<b>INHALT</b>	<b>4</b>
<b>1 DAS ZIM ALS ZENTRALE BETRIEBSEINHEIT</b>	<b>8</b>
Historisches	8
Die Bereiche des ZIM	9
<b>2 NETZWERK UND KOMMUNIKATION</b>	<b>9</b>
<b>ÜBERBLICK ÜBER DAS UNI-NETZ</b>	<b>9</b>
Kenndaten des Glasfasernetzes	11
Kabelinfrastruktur	11
Zuständigkeiten und Netzzugang	11
Netzstruktur und Netztopologie	11
Wireless Local Area Network (WLAN)	13
Anmerkungen zur WLAN-Technik	13
Voice over IP	13
<b>PLANUNG, AUSBAU UND UNTERHALTUNG DES NETZES</b>	<b>14</b>
Ausbau von Backbone und Gebäudenetzen	14
Unterhaltung und Betrieb	15
Außendienst	15
<b>NETZWERK-MANAGEMENT</b>	<b>15</b>
Namens- und IP-Adressenmanagement	15
Überwachung	16
Störungen und Fehlerannahme	16
ABUSE – Beschwerden bei Angriffen	16
<b>NETZZUGANG FÜR MOBILE NUTZER</b>	<b>17</b>
Virtual Private Network (VPN) und WebVPN	17
DFN-Roaming und Gast-Accounts	17
<b>SICHERHEIT DES UNI-NETZES</b>	<b>18</b>
Überblick	18
Subnetting	18
Paketfilter und Firewalls	18
Pflichten der Nutzer	18
Forensik	19
Beratung und Dokumentation	19
<b>VERSCHLÜSSELTE KOMMUNIKATION</b>	<b>19</b>
Zertifikate für die sichere Kommunikation	19
Gesicherte Client-Server Kommunikation	19
<b>NETZWERK UND KOMMUNIKATION – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>20</b>
Signieren von Dokumenten	20
Verschlüsselung von Nachrichten	20
<b>3 INTERNET- UND WEBBASIERTE DIENSTE</b>	<b>22</b>
<b>ZENTRALES WEB-ANGEBOT DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT</b>	<b>22</b>
Web-Server: die technische Realisierung	22
Content-Management	23
Hochlastszenarien durch Varnish abfedern	23



Mobile Nutzung	23
Dynamische Seiten für Fachbereiche und Einrichtungen	24
Statische Seiten für Fachbereiche und Einrichtungen	24
Web-Server für Hochschulangehörige	24
Weitere webbasierte Dienste des ZIM	24
Die Self-Service-Angebote	24
Websuche	24
Webmail	25
Zentrale Multimedia- und E-Learning-Dienste	25
Weitere Web-Server an der Universität	25
<b>DER ZENTRALE E-MAIL-DIENST DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT</b>	<b>26</b>
Der Zentrale Mail-Dienst	26
Mail-Dienstleistungen	26
Selbstkonfiguration des E-Mail-Accounts	27
LDAP als Uni-Adressbuch	27
Sichere E-Mail	27
Weitere Mail-Server an der Universität	28
Mailinglisten	28
Bulk-Mail-Dienst	28
<b>INTERNET- UND WEBBASIERTEN DIENSTE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>29</b>
<b>4 ZENTRALE SERVER UND ZENTRALE IT-DIENSTE</b>	<b>30</b>
<b>ZENTRALE SERVER UND SERVER-HOUSING</b>	<b>30</b>
Zentrale Serverräume und Server-Housing	30
Backup und File-Service mit Disaster-Recovering-Konzept	30
Virtuelle Root Server	32
Compute-Server für das wissenschaftliche Rechnen	32
Betrieb von Datenbanksystemen	33
Account- und Benutzerverwaltung	33
<b>ZENTRALE SERVER UND IT-DIENSTE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>34</b>
<b>5 BENUTZERARBEITSPLÄTZE</b>	<b>35</b>
<b>DAS INTERNET-CAFÉ</b>	<b>35</b>
Upgrade: Von der Surfkiste zum Arbeitsplatz	36
Die Technik: ein wartungsfreundliches System	36
<b>ZENTRALE WINDOWS-DIENSTE (ZWD)</b>	<b>37</b>
Konzipiert für die ganze Uni	37
Die Dienste im Einzelnen	37
Die technische Infrastruktur	38
<b>DIE AUSBILDUNGS-POOLS DES ZIM</b>	<b>39</b>
<b>BENUTZERARBEITSPLÄTZE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>39</b>
<b>6 MEDIEN-SERVICE DES ZIM</b>	<b>40</b>
<b>DIE ZENTRALEN MEDIEN-DIENSTE AN DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT</b>	<b>40</b>
<b>AUSLEIHE VON MEDIEN UND MEDIENTECHNISCHEN GERÄTEN</b>	<b>41</b>
Mediothek	41

Archivkonzept der Mediothek	41
Selbstlernprogramme	41
Scan-Station	41
<b>MEDIENPRODUKTION UND MEDIENTECHNISCHE GERÄTE</b>	<b>42</b>
Video- und Audioproduktion	42
Geräteausleihe	42
Medientechnische Unterstützung von Vorlesungen und Vortragsveranstaltungen	43
Multimedia-Hörsäle	43
Video-Streaming und Hörsaalübertragung	44
Video-Streaming-Server	44
Podcasting und Podcast-Portal	44
Videokonferenzen	45
Digital Signage	47
<b>MEDIEN-SERVICE DES ZIM – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>48</b>
<b>7 E-LEARNING, SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG</b>	<b>50</b>
<b>E-LEARNING</b>	<b>50</b>
Integration von E-Learning	50
Direktes Beratungsangebot für E-Learning	50
Die Lernplattform Moodle	51
E-Portfolio Mahara	52
BSCW	52
Podcast	53
<b>SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG</b>	<b>53</b>
Die Angebote des ZIM	53
Medienwerkstatt	54
„ZIM4learners“ - Screencasting als Präsentations- und Lernmedium	54
Potential „ZIM4learners“	54
Beratung	54
E-Learning & Video-Training mit Video2Brain	54
E-Zirkel	55
Praktika	55
Ausbildung von Fachinformatikern	55
Kooperationen und Arbeitsgemeinschaften	55
<b>E-LEARNING, SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG - DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>56</b>
<b>8 ANWENDERUNTERSTÜTZUNG</b>	<b>57</b>
<b>BENUTZERBERATUNG</b>	<b>57</b>
Benutzerberatung des ZIM	57
Die Beratungs- und Informationstheke	57
<b>ERSTELLUNG UND VERTRIEB VON DOKUMENTATIONEN</b>	<b>58</b>
Erstellung von Dokumentationen	58
Hotline und Trouble-Management	58
Online-Video-Anleitungen	58
Mailinglisten des ZIM	58
Vertrieb externer Dokumentationen	59



<b>SOFTWARE UND LIZENZEN</b>	<b>60</b>
Zentrale Beschaffung von Software-Lizenzen	60
Software-Vertrieb und Lizenz-Management	61
<b>ANWENDERUNTERSTÜTZUNG – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK</b>	<b>61</b>
<b>ANHANG</b>	<b>62</b>
Glossar	62
Organisatorische Abkürzungen	62
Technische Begriffe und Abkürzungen	63
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>68</b>
<b>INDEX</b>	<b>69</b>

# 1 DAS ZIM ALS ZENTRALE BETRIEBSEINHEIT

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die Zentrale Betriebseinheit „Zentrum für Informations- und Medienverarbeitung (ZIM)“ der Bergischen Universität Wuppertal, seine Geschichte und Vorgängereinrichtungen und seine Abteilungsstruktur.

## Historisches

Das ZIM entstand am 1. September 2005 durch Fusion der beiden Zentralen Betriebseinheiten Audiovisuelles Medienzentrum (AVMZ) und Hochschulrechenzentrum (HRZ), basierend auf den Empfehlungen einer Rektorkommission zur Begutachtung der IT-Aktivitäten der Zentralen Einrichtungen und der Verwaltung. Beide Vorgängereinrichtungen bestanden seit den 1970er Jahren, den Anfängen der Bergischen Universität Wuppertal.

Ziel der Fusion war es, Synergie- und Rationalisierungseffekte zu erzielen. Angebotsüberschneidungen gab es beispielsweise bei Schulung, Beratung, Support und E-Learning.

Dabei ergänzten sich die IT-Kompetenz des Rechenzentrums und die mediendidaktische Kompetenz des Medienzentrums hervorragend. Ein Beispiel ist die digitale Videoproduktion des Medienzentrums, die auf den vom Rechenzentrum aufgesetzten Streaming-Server zurückgreifen konnte.

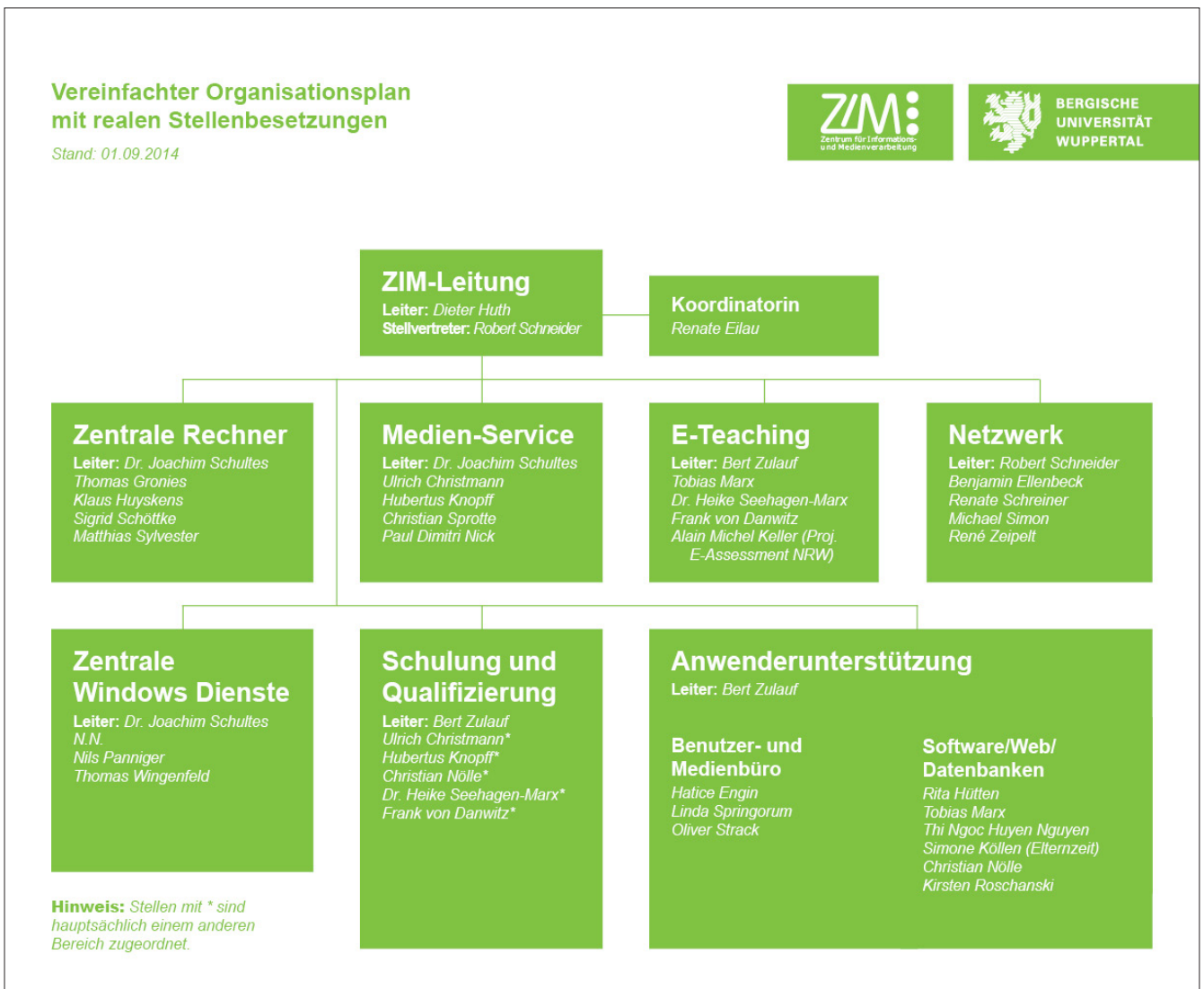


Abb.: 02. Organisationsplan des ZIM mit realen Stellenbesetzungen (Stand: 01.09.2014)



### Die Bereiche des ZIM

Das ZIM umfasst die folgenden sieben Abteilungen:

1. Zentrale Rechner
2. Medien-Service
3. E-Teaching
4. Netzwerk
5. Zentrale Windows Dienste
6. Schulung und Qualifizierung
7. Anwenderunterstützung

Dabei werden die mehr hardware- bzw. systemorientierten Abteilungen 1, 2 und 5 und die mehr software- bzw. unterstützungsorientierten Abteilungen 3, 6 und 7 jeweils einem

Leiter zugeordnet. Aktuell sind das Dr. Joachim Schultes und Bert Zulauf.

Die kleine aber sehr wichtige Netzwerkabteilung wird von Herrn Robert Schneider geleitet, der gleichzeitig Stellvertreter des ZIM-Leiters ist.

Abb.: 02 zeigt einen vereinfachten Organisationsplan des ZIM mit den realen Stellenbesetzungen. Insbesondere in den Bereichen Medientechnik und Benutzerberatung werden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZIM von studentischen und wissenschaftlichen Hilfskräften tatkräftig unterstützt.

## 2 NETZWERK UND KOMMUNIKATION

Das ZIM stellt für die Bergische Universität zentral die Netzwerkinfrastruktur zur Verfügung: das „Universitätsnetz“ oder kurz „Uni-Netz“. An dieses zentrale Netz sind alle Computer der Bergischen Universität Wuppertal per Kabel oder per Funk (WLAN) angeschlossen. Das Uni-Netz ermöglicht nicht nur eine sichere interne Kommunikation, sondern auch die Anbindung an das weltweite Internet.

Die Netzwerkinfrastruktur – Grundlage für die Versorgung mit digitalen Informationen – ist für eine moderne Universität so elementar wie die Versorgung mit Strom oder Wasser. Diese Dienste kommen daher allen Universitätsangehörigen unmittelbar zugute, insbesondere auch den Studierenden. Interner Dienstleister dafür ist die Abteilung Netzwerk.

### ÜBERBLICK ÜBER DAS UNI-NETZ

Grundlage für den Transport der Daten innerhalb der Uni ist das **Datennetz**. Es besteht aus dem **Kernnetz** oder **Backbone** sowie den **Gebäudenetzen**. Vom Backbone führen Zugangsleitungen zu den einzelnen Gebäuden, in denen in der Regel mehrere unabhängige lokale Netze (LAN, Local Area Network) bedient werden. Dazu gehören innerhalb der Gebäudeverteiler neben den aktiven Komponenten – ein oder mehrere Switches – weitere Komponenten der sogenannten passiven Netztechnik wie Kabel, Stecker, Dosen, Verteiler.

Die nur wenigen aktiven Netzkomponenten ermöglichen ein zentrales Management des Backbones, was zu einer einfachen Wartung und damit einem zuverlässigeren Netz führt.

Der Betrieb dieser Geräte erfordert **Basisdienste**, die z.B. Adressen verwalten und Wege durch das Netz (Routen) sicherstellen. Die Organisation des gesamten Datenverkehrs, einschließlich Steuerung und Überwachung, ist Aufgabe des **Netzmanagements**.

Der **mobile Zugang** für Notebooks, Tablets

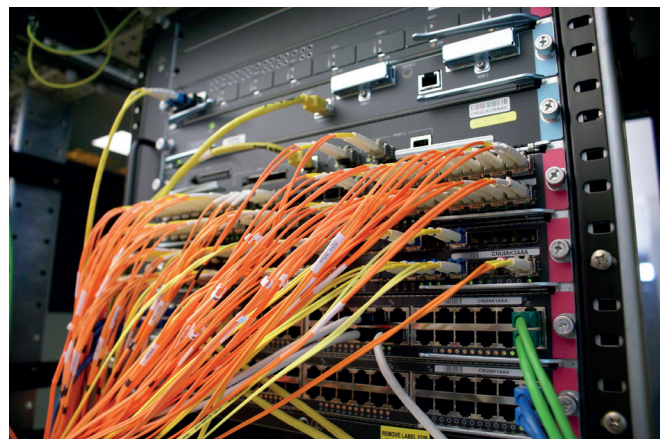


Abb.: 03. Backbone-Switch des ZIM

und Smartphones über Funknetze (WLAN, Wireless LAN) ist in jüngerer Zeit noch wichtiger geworden.

Im Folgenden werden die Technik und die Funktion der Komponenten des Netzes und seines Betriebes und die damit verbundenen Aufgabenstellungen und Dienstleistungen beschrieben:

- Kabelinfrastruktur (passive Komponenten)

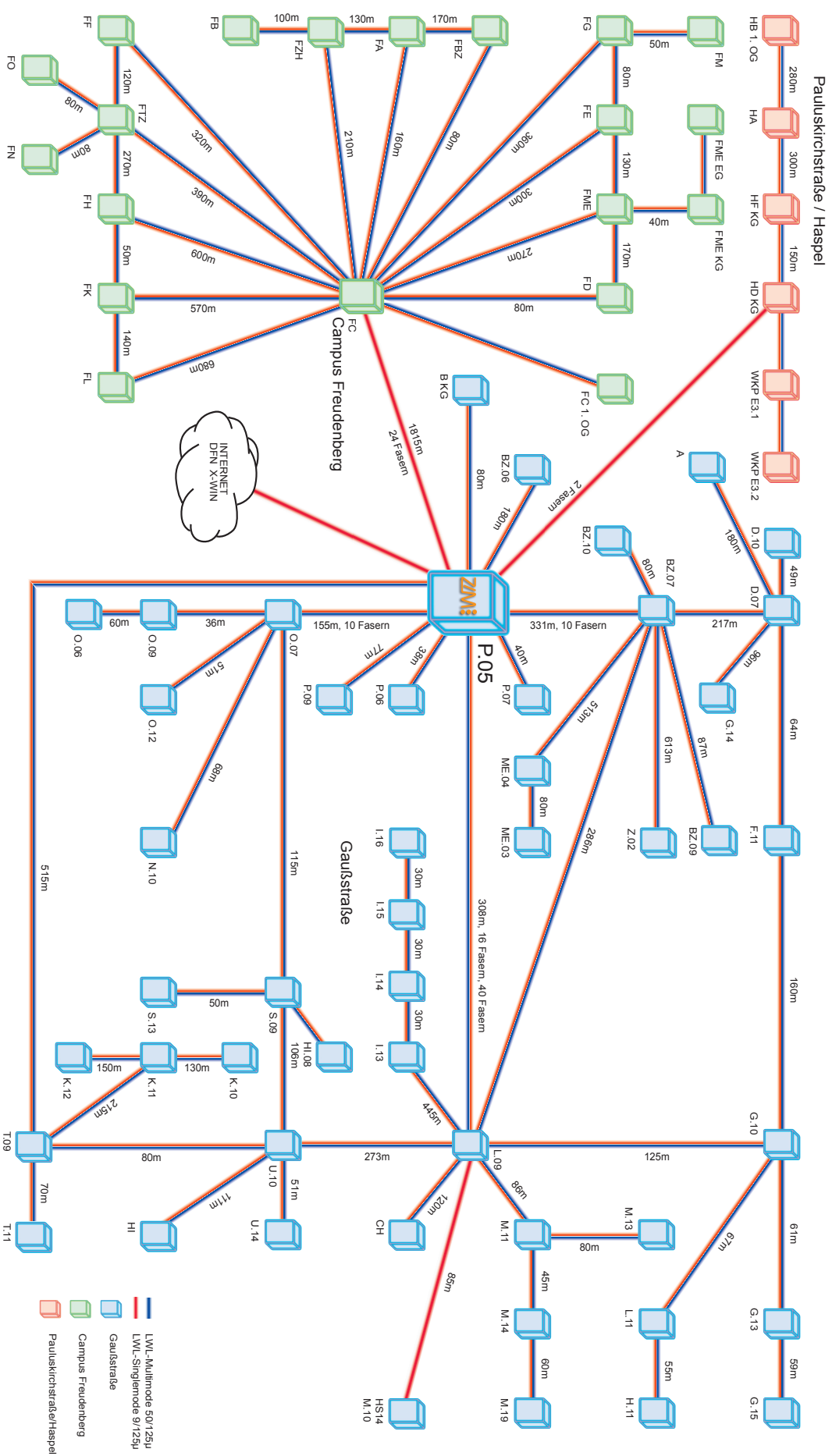


Abb.: 04. Schematische Darstellung des Glasfaser-Backbone-Netzes der Bergischen Universität Wuppertal



- Netzstruktur und Netztopologie (aktive Komponenten)
- Planung, Ausbau und Unterhaltung des Netzes
- Netzmanagement und weitere Dienstleistungen zum Netzbetrieb
- Mobiler Zugang (WLAN und VPN)
- Sicherheit im Netzbetrieb (Firewall, Paketfilter)
- Sichere Kommunikation.

Ein Datenknoten umfasst einen oder mehrere Netzwerkschränke mit Zuleitungen über Kupfer- und Glasfaserkabeltechnik, die in Anschlussfeldern enden. Mittels spezieller Verbindungskabel („Patch-Kabel“) werden aktive Netztechnik-Komponenten wie Switches, Medienkonverter und Access Points angebunden, sowie Endgeräte der Fachbereiche und Einrichtungen an das Uni-Netz angeschlossen.

### Kabelinfrastruktur

Das Datennetz der Bergischen Universität Wuppertal ist bis heute stetig gewachsen. Begonnen hatte es mit ersten lokalen Verkabelungen in Universitätsgebäuden, wie etwa 1987 im damaligen HRZ.

Diese ersten Gebäudenetze wurden inzwischen durch eine zentral gemanagte moderne Infrastruktur ersetzt. Seit 1989 wurden entsprechend dem sogenannten „DFG-Netzmemorandum“ erste Gebäudeteilnetze mit Unterstützung durch Landesmittel erstellt. Erste Projekte waren die Universitätsbibliothek und das Rechenzentrum, später folgten Gebäude des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften.

Die installierte Kabeltechnik wurde zum Zeitpunkt der Installation nach Möglichkeit an den jeweiligen Stand der Technologie angepasst, um eine aktuelle und möglichst zukunftssichere IT-Infrastruktur für den Betrieb und die Forschung bereitzustellen. Der rasante Fortschritt führt aber auch dazu, dass die Netze kontinuierlich weiter entwickelt werden müssen.

Bis heute ist das Uni-Kernnetz auf über 91 vom ZIM betriebene Datenverteilerknoten angewachsen. Im Prinzipschaltbild (siehe Abb.: 04) des in Multimode- und Singlemode-Glasfaser-Technologie ausgeführten Kabelnetzes wird der Umfang des aktuellen Kernnetzes deutlich.

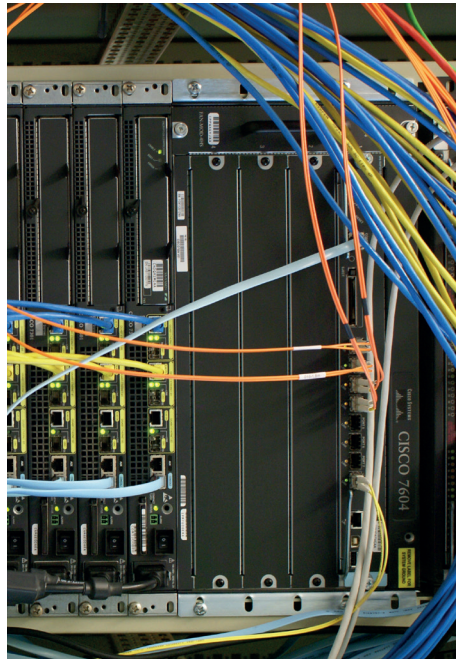


Abb.: 05. Backbone-Router des ZIM

### Zuständigkeiten und Netzzugang

Das ZIM ist für den Betrieb des Uni-Netzes zuständig, wobei es mit dem IT-Bereichsmanagement der Fachbereiche und Einrichtungen zusammenarbeitet.

Das ZIM betreibt zudem die Netzwerkinfrastruktur der Verwaltungs-DV, das sogenannte „Verwaltungsrechnernetz“. Es wird hier nicht weiter betrachtet.

Die Zuständigkeit des ZIM bezüglich der Verfügbarkeit des Datennetzanschlusses einer

Einrichtung endet im Regelfall am Übergabepunkt, der Netzsteckdose.

Der Zugang vom Arbeitsplatz zum Netz erfolgt entweder über die Anschlussdose am lokalen Netz innerhalb einer Einrichtung oder mobil per WLAN.

### Netzstruktur und Netztopologie

Die Anschlusspunkte der lokalen Netze und des Kernnetzes werden durch Switches und

Router verknüpft. Durch gemischte Nutzungsformen in vielen Gebäuden, die Notwendigkeit der Bildung von eigenen Netzen für bestimmte Dienste (z.B. WLAN) und durch Umzüge,

#### Kenndaten des Glasfasernetzes

Anzahl der Datenverteilerknoten:  
91

Gesamtfaserlänge des Single-/ Multimode-Netzes:  
19.268 m (Gesamtlänge aller Faserbündel, nicht Einzelfasern)

Abb.: 06. Kenndaten des Glasfasernetzes

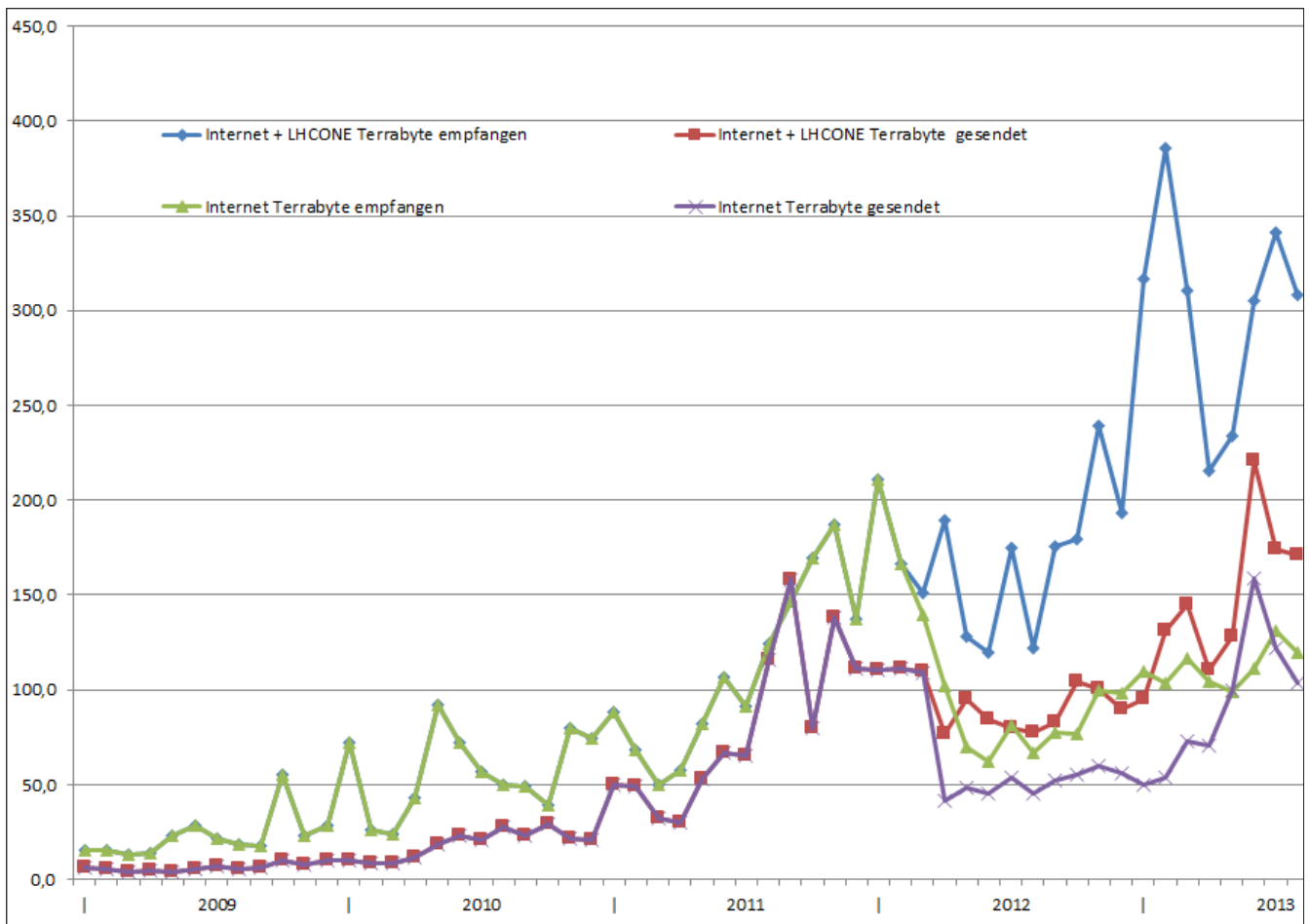


Abb.: 07. Monatliches X-WiN-Datenvolumen von 2009 bis August 2013

Neueinrichtungen und laufende Anpassung an aktuelle Technologien entsteht ein höchst komplexes und dynamisches Gebilde.

Das Netz der Bergischen Universität Wuppertal ist sternförmig aufgebaut mit einem Collapsed Backbone.

Die Backbone-Vernetzung auf dem Campus ist in **10-Gigabit-Ethernet-Technologie** über Glasfasern ausgeführt, wobei zum Teil eine Kanalbündelung zur Erhöhung von Bandbreite und Redundanz eingesetzt wird. Der zentrale Backbone-Switch ist mit den zentralen Routern ebenfalls über eine 10-Gigabit-Strecke verbunden. Innerhalb der Gebäude werden hauptsächlich Glasfaser- oder Kupferverbindungen mit 1 Gbit/s oder 100 Mbit/s benutzt.

Jedes Fachgebiet bzw. jede Einrichtung erhält in der Regel mindestens ein **Subnetz**, d.h. einen Bereich von IP-Adressen, in dem ein eventuell vorhandener lokaler Administrator nach Absprache mit dem ZIM frei verfügen kann. Die Subnetze der verschiedenen Einrichtungen werden über zentrale **Backbone-Router** verbunden.

Die Gebäudeswitches führen die Datenpakete zu den Backbone-Routern. Das Backbone-Netz entspricht einer Super-Autobahn, über die sämtliche Daten aller Einrichtungen geleitet werden. Die dort eingesetzten Router sind besonders leistungsfähig und zuverlässig, um die notwendige große Bandbreite zur Verfügung stellen zu können.

Am Backbone-Netz hängt auch der X-WiN-Router, der das Netz der Bergischen Universität Wuppertal mit dem Wissenschaftsnetz (X-WiN) des DFN-Vereins verbindet, unserem Tor zum Rest der Welt. Der DFN e.V. („Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes“) ist eine gemeinnützige Selbsthilfeeinrichtung der deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen und betreibt sein Netz selbst.

Der X-WiN-Router wird derzeit mit einer Anschluss-Bandbreite von 2000 Mbit/s in beide Richtungen und einem nur durch die maximale Geschwindigkeit begrenzten Volumen betrieben („Flatrate“).

Der X-WiN-Router verbindet die Hochschule seit März 2012 auch mit dem LHC Open Network Environment (LHCONE), einem speziellen Netzwerk zur Verbindung der Tier 1 und Tier 2 Center des LHC-Experiments mit einer

Bandbreite von ebenfalls 2000 Mbit/s.

Die Bergische Universität Wuppertal fungiert ausserdem als „DFN-Knoten“, was durch erhöhte Redundanz – Anbindung an das Fraunhofer-Institut Schloss Birlinghoven und die Uni Duisburg-Essen – die Internet-Verbindung noch ein Stück sicherer macht. Abb.: 07 zeigt das monatliche Datenvolumen – empfangene und gesendete Daten – von Januar 2009 bis August 2013 am Übergang zwischen Backbone und X-WiN (Internet) bzw. LHCONe.

#### **Wireless Local Area Network (WLAN)**

Das WLAN ermöglicht den Universitätsangehörigen den drahtlosen Zugang zum Uni-Netz und somit auch zum Internet.

Die Grundstruktur des Funknetzes ist ein für diesen Zweck errichteter separater virtueller Backbone. Dabei wird ein möglichst weitreichender Ausbau des WLAN angestrebt. Das ZIM betreibt an verschiedenen Standorten der Bergischen Universität Wuppertal bisher über 220 Access Points gemäß den Standards 802.11a/g mit bis zu 54 Mbit/s und teilweise gemäß 802.11n mit bis zu 300 Mbit/s.

Die Access Points werden durch einen zentralen Controller gesteuert. Als Authentifizierungsverfahren wird die 802.1X-EAP-Authentifizierung mit WPA2 angewendet.

#### **Anmerkungen zur WLAN-Technik**

Zur Technik noch einige Anmerkungen: Die WLAN-Technik bedient sich der Mikrowellen im 2,4 GHz- und im 5 GHz-Band, die Sendeleistung ist dabei 100 bis 200 mal schwächer als in Mobilfunknetzen üblich.

Ein Access Point deckt innerhalb von Gebäuden ein Gebiet bis zu 30 Metern, außerhalb von Gebäuden bis zu 300 Metern

ab. Die volle Bandbreite kann ein Client in einer Funkzelle nur in geringer Distanz zum Access Point erreichen, da die Bandbreite entfernungsabhängig vom Access Point ist.

Da mehrere Clienten in einer Funkzelle sich die Bandbreite teilen, sind Funknetze generell weniger leistungsfähig als kabelgebundene Netze.

#### **Voice over IP**

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung und Vernetzung nähern sich die Technologien von Sprach- und Datendiensten immer weiter an.

Unter IP-Telefonie (auch: Internet-Protokoll-Telefonie, Internet-Telefonie oder Voice over IP, kurz VoIP) versteht man das Telefonieren über Rechnernetzwerke, die nach Internet-Standards aufgebaut sind. Die Technologie ermöglicht es, den Telefondienst auf dieser IP-Infrastruktur zu realisieren, so dass diese die herkömmliche Telefontechnologie samt ISDN, Netz und allen Komponenten ersetzen kann.

In vielen Fällen könnten hier bei flächendeckender Einführung Infrastrukturkosten durch Vereinheitlichung von Verkabelung und aktiven Systemkomponenten reduziert werden.

Um zukünftigen Herausforderungen in dem Bereich gewachsen zu sein, betreibt das ZIM ein internes VoIP-Netz mit ca. zwanzig Endgeräten. Durch Mitnutzung der WLAN-Infrastruktur können auch VoIP-Mobiltelefone verwendet werden.

# PLANUNG, AUSBAU UND UNTERHALTUNG DES NETZES

Planung und Ausbau des leistungsfähigen, von allen genutzten Uni-Netzes erfordern wegen der verteilten Zuständigkeiten einigen Abstimmungs- und Beratungsaufwand.

Für die Erstellung und Fortschreibung des Netzkonzepts ist das ZIM zuständig. Durch die Ausdehnung der Universität im Stadtbereich (siehe Abb.: 08 auf Seite 14 und Abb.: 04 auf Seite 10) und die große Zahl von Universitätsgebäuden wird von den ZIM-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern ein umfangreiches Wissen über die eingesetzte Technik und die Gebäudeinfrastruktur ebenso wie ein hohes Maß an Mobilität verlangt.

Durch das im ZIM vorhandene Wissen wird sichergestellt, dass Flexibilität, Leistungsfähigkeit, Wartbarkeit und Zukunftssicherheit des Netzes gewahrt bleiben.

Dazu bilden sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ständig weiter. Außerdem pflegen sie den Kontakt mit den Herstellern von Netzwerkkomponenten und tauschen sich mit den Netzgruppen anderer Rechenzentren aus.

Detaillierte Informationen sind auf den Webseiten des ZIM zu finden. <sup>[Link 01]</sup>

## Ausbau von Backbone und Gebäudenetzen

Für den Ausbau des Netzes und dessen kontinuierliche Erneuerung wurden den Hochschulen Mittel entsprechend dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFUG) bzw. der Großgeräteförderung gemäß Artikel 91b Abs. 1 Nr. 3 GG (ab 2007) zur Verfügung gestellt. Insgesamt wurden vom ZIM vier Netzanträge für die Zeiträume 1990–1997,

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/Dienste/Netzzugang/](http://www.zim.uni-wuppertal.de/Dienste/Netzzugang/)

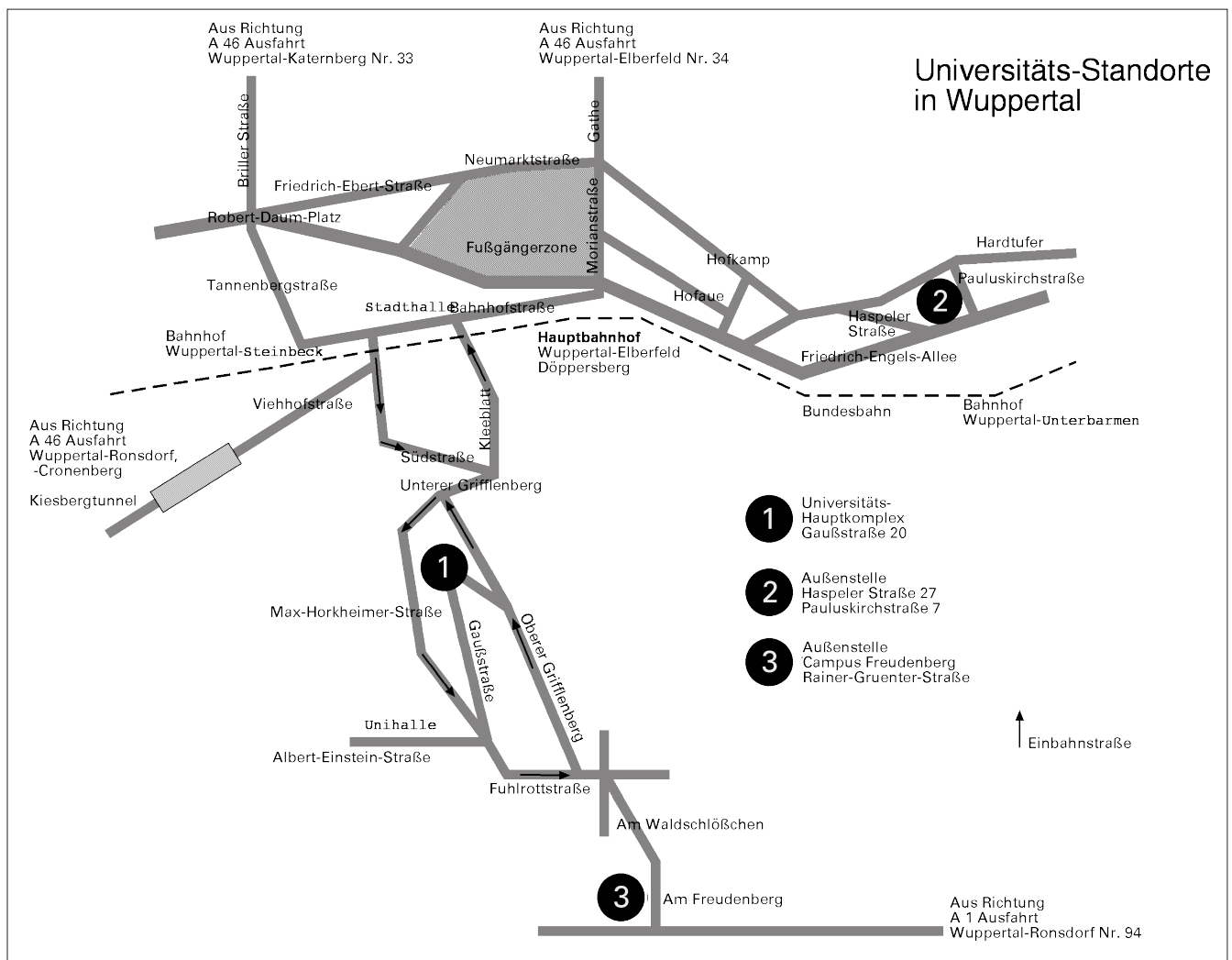


Abb.: 08. Standorte der Bergischen Universität Wuppertal



### Daten zum Betrieb des Uni-Netzes

Gebäudeverteiler: 76  
Nutzer: 19.630  
Anzahl der vergebenen IP-Nummern: 20.809  
Switches im Backbone und Gebäuden: 150  
Backbone-Router: 4  
Zahl der Subnetze: 149  
Access Points: 271  
Ports: 13.700

Abb.: 09. Daten zum Betrieb des Uni-Netzes

1997–1999, 2003–2009 und 2011–2015 beim Land eingereicht. Nach Begutachtung durch die DFG wurden dann Landes- und Bundesmittel zugeteilt.

Für die Ausbaustufe 2003–2009 des Bergische Universität Wuppertal-Netzes waren Mittel in Höhe von 1,65 Mio. € vorgesehen. Für die Jahre 2011 bis 2015 sind 2,20 Mio. € angesetzt. Die tatsächlichen jährlichen Zuweisungen schwanken zwischen 200.000 und 350.000 €.

Dazu kommen Mittel der Universität in geringerem Umfang für kleinere Baumaßnahmen, die nicht in den Planungen berücksichtigt werden können, und Eigenmittel der Einrichtungen für die lokale Infrastruktur.

Die Aufnahme und Ausführung eines neuen Netzwerk-Projektes erfolgt in Zusammenarbeit mit den Dezernaten und Abteilungen der Bergischen Universität, dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB) und den betroffenen Nutzern. Dabei wirken insbesondere das ZIM und das Gebäudemanagement der Universität (Dezernat 5 der Verwaltung) eng zusammen.

Zum Ausbau des Backbones, der Zubringerstrecken und der Gebäudenetze werden die an das ZIM weitergegebenen Informationen zu Gebäudesanierungen, Neu- und Anbauten, akuten Kabel-Engpässen sowie zusätzlichem allgemeinen Bedarf gesammelt und in die weitere Netzausbauplanung eingebunden.

Nach Festlegung der realisierbaren Projekte werden weiterführende Detail- und Ausführungsplanungen mit allen zusätzlich Beteiligten durchgeführt, die von einer Baumaßnahme betroffen oder organisatorisch einzubinden sind.

Die Baubegleitung ist ein wichtiger Bestandteil der Dienstleistung des ZIM. Zwar ist der BLB für die Gebäudeinfrastruktur zuständig, gleichwohl verbleibt die Verantwortung für den Betrieb der Netze in den Händen der Uni und damit des ZIM. Bei Neubauten und Sanierungen vergibt der BLB auch die Netzbauaufträge, ansonsten geschieht dies im Dezernat 5 der Universität.

### Unterhaltung und Betrieb

Die laufende Unterhaltung des Kernnetzes und des Funknetzes umfasst alle strategischen Erweiterungen und Umbauten sowie die Wartung und Aktualisierung der installierten Technik in den Datenverteilerknoten der einzelnen Gebäude. Die Daten in der Abb.: 09 geben einen Eindruck von der Komplexität der Netz-Unterhaltung und des Betriebs.

Das ZIM stellt bei rechtzeitiger Voranmeldung im Rahmen seiner Möglichkeiten temporäre Netzwerke (z.B. bei Tagungen) bereit.

### Außendienst

Im Rahmen der Netzunterhaltung sind Mitarbeiter des ZIM oft täglich mehrfach auf dem Campus und den Außenstellen der Universität unterwegs, um Dienstleistungen für Einrichtungen zu erbringen.

Die Art und der resultierende Umfang eines Einsatzes sind in der Praxis hinsichtlich der Komplexität der involvierten Technik, der notwendigen Werkzeug- und Technikkomponenten sowie des Arbeitsaufwands sehr unterschiedlich.

## NETZWERK-MANAGEMENT

Die Netzwerk-Management-Dienste des ZIM umfassen nicht nur die in direkter Zuständigkeit des ZIM liegenden Bereiche des Backbone-Netzes, der zentral betreuten Gebäudenetze und der Außenanbindungen, sondern unterstützen auch die Fachbereiche und Einrichtungen der Bergischen Universität bei der Organisation und Verwaltung

ihrer lokalen Netze. Im Folgenden werden die Dienste erläutert.

### Namens- und IP-Adressenmanagement

Durch neue Dienste und die damit verbundene steigende Anzahl an Datenendgeräten wird das Uni-Netz immer größer und komplexer, mit einer stark steigenden

Zahl eingesetzter IP-Adressen (IP = Internet Protocol).

Mit dem IP-Namens- und Adress-Management werden IP-Netze und Namensräume unter uni-wuppertal.de strukturiert dargestellt und organisiert. Der Bergischen Universität steht für ihre Fachbereiche und Einrichtungen in 50 Gebäuden ein Class-B-Netz (IP-Adressen 132.195.\*.\*) zur Verfügung.

### Überwachung

Insgesamt überwacht die Abteilung „Netzwerk“ kontinuierlich acht Router und 210 Switches mit 14.100 Ports und mehr als 220 Access Points.

Alle fünf Minuten wird die Erreichbarkeit der aktiven Netzkomponenten durch Aufrufen eines jeden Geräts geprüft.

Um das komplexe Netzsystem zu organisieren, wird unter anderem ein OpenSource-Management-Tool eingesetzt, welches alle Geräte im Datennetz erfasst. Ausführliche Statusdaten werden in regelmäßigen Abständen gesammelt, ausgewertet und angezeigt.

### Störungen und Fehlerannahme

Ausfälle im Netzbetrieb können wegen der technischen und räumlichen Komplexität die verschiedensten Fehlerquellen haben: Kabelverbindungen, Netzkomponenten, Nutzer-Fehlverhalten. Deshalb ist eine möglichst detaillierte Fehlermeldung an das ZIM zur schnelleren Fehlerfindung und -behebung äußerst wichtig. Im

ZIM werden dann verschiedene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tätig, die z.B. den Verkehr mit Softwaretools analysieren oder im Feld Messungen durchführen und Komponenten tauschen.

Die direkte Betriebsverantwortung des ZIM umfasst den Zugang zum Wissenschaftsnetz (X-WiN), das Backbonenetz und die Gebäudenetze bis hin zur Netzwerksteckdose.

Zentrale Anlaufstelle für alle das ZIM betreffenden Probleme ist die Benutzerberatung,

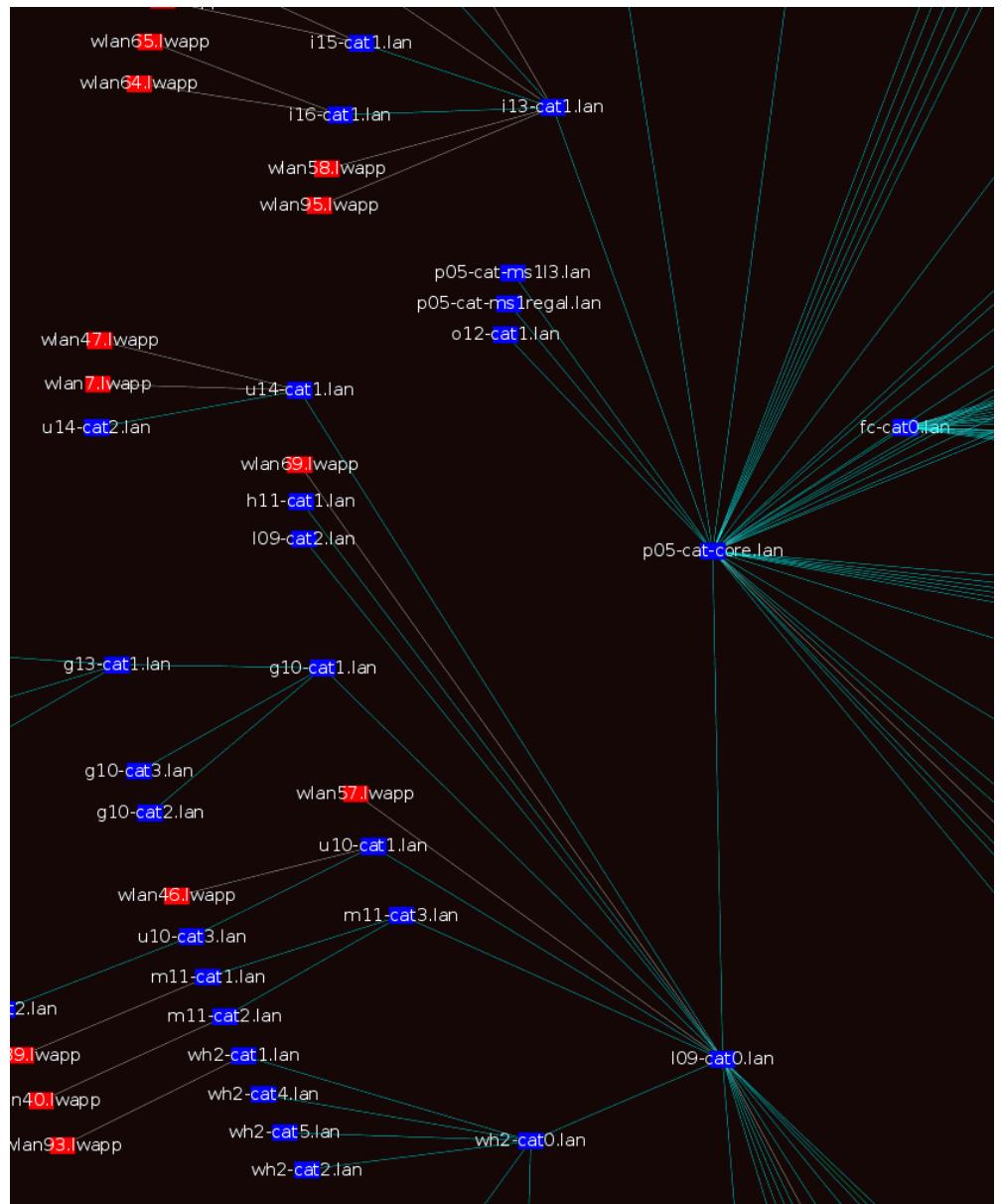


Abb.: 10. Ausschnitt aus einer Darstellung des Uni-Netzes mit Hilfe des OpenSource-Tools Netdisco. Die Gesamtdarstellung ist etwa zehnmal größer.

die unter [0202/439-3295](tel:02024393295) oder [zimmer@uni-wuppertal.de](mailto:zimmer@uni-wuppertal.de) erreichbar ist. Entsprechende Hinweise werden umgehend weitergeleitet.

### ABUSE – Beschwerden bei Angriffen

Leider kommt es immer wieder vor, dass sich

Nutzer oder Organisationen aus externen Netzen von Rechnern aus der Bergischen Universität angegriffen, belästigt oder geschädigt fühlen – teilweise berechtigt. ABUSE, erreichbar unter [abuse@uni-wuppertal.de](mailto:abuse@uni-wuppertal.de), nimmt sich solcher Beschwerden an und klärt, ob der vorgetragene Tatbestand vorliegt oder auf gefälschte Angaben zurückzuführen ist.

Weiterhin tritt die Beschwerdestelle umgehend mit den entsprechenden Nutzern zur Behebung solcher Störungen in Kontakt, damit diese nicht weiter nach außen getragen werden oder sich innerhalb der Bergischen Universität weiter verbreiten.

ABUSE steht auch internen Nutzern zur Verfügung, ist aber nur für Missbrauch des Netzes gedacht.

## NETZZUGANG FÜR MOBILE NUTZER

Dienste wie das WLAN oder Virtual Private Networks (VPN) ermöglichen den Hochschulangehörigen, sich dynamisch mit dem Netzwerk der Bergischen Universität zu verbinden. Aus praktischen Gründen bieten wir keine Einwahldienste (DSL oder Telefon) mehr an, da der Provider Ihres Vertrauens das viel günstiger kann als wir. Einschränkungen bei der Nutzung der Uni-Dienste gibt es dadurch nicht.

Zugang zu diesen dynamischen Netzwerkdiensten haben alle Angehörigen der Universität. Studierende erhalten mit der Einschreibung einen Freischaltcode (PIN), mit dem sie sich einen „Account“ (Benutzername und Passwort) für die Dienste des ZIM selbstständig aktivieren können. Der Zugang bleibt gültig bis zur Exmatrikulation und wird dann nach einer Vorwarnung gelöscht.

Angehörige der Bergischen Universität, die noch keinen Zugang haben, können einen solchen beantragen. Das Antragsformular findet sich auf dem Web-Server des ZIM.<sup>[Link 01]</sup>

### Virtual Private Network (VPN) und WebVPN

Der VPN-Dienst des ZIM bietet den Universitätsangehörigen die Möglichkeit, sich von entfernten Standorten im Internet über eine gesicherte Verbindung mit dem Universitätsnetz zu verbinden – etwa von zuhause aus oder auf Reisen über Zugangsprovider.

Als schnelle Einstiegslösung für den Zugriff auf universitätsinterne Web-Anwendungen außerhalb des Universitätsnetzes ohne Installation der Client-Software bietet das ZIM den WebVPN-Dienst an.<sup>[Link 02]</sup>

WebVPN ist eine spezielle Web-Appliance, von der aus man nach Authentifizierung direkt mit einer Webseite verbunden wird, die sonst nur aus dem Uni-Netz aufrufbar ist. Nach dem Start von WebVPN muss einfach nur die URL eingegeben werden.

### DFN-Roaming und Gast-Accounts

Die Bergische Universität nimmt am Dienst **DFN-Roaming** des DFN-Vereins teil. Dies ist der einfachste und komfortabelste Zugang für Gäste und Teilnehmer an Konferenzen oder Tagungen, um einen Netzzugang zu erhalten.

Mit **DFN-Roaming** können Nutzer aus dem Wissenschaftsnetz einfach und ohne zusätzliche Anmeldung einen Netzzugang in ihrer eigenen oder bei anderen wissenschaftlichen Einrichtungen bekommen. Die teilnehmenden Einrichtungen sind auf einer Standortkarte verzeichnet.<sup>[Link 03]</sup>

DFN-Roaming ist in entsprechende europäische Vorhaben eingebettet<sup>[Link 04]</sup>, die auch grenzüberschreitend eine transparente Nutzung der Wissenschaftsnetze ermöglichen.

Dies gilt sowohl für Gäste bei uns als auch für uns als Gäste bei anderen Einrichtungen.

Unabhängig davon können Gäste sowie Mitarbeiter und Studierende anderer Universitäten, die nicht am DFN-Roaming teilnehmen, auch „auf normalem Wege“ einen **Gast-Account** bei uns erhalten. Nähere Informationen finden sich im Nutzerportal.<sup>[Link 05]</sup>

[Link 03] [www.dfn.de/dienstleistungen/dfnroaming/roamingstandorte/](http://www.dfn.de/dienstleistungen/dfnroaming/roamingstandorte/)

[Link 04] [www.edu roam.org](http://www.edu roam.org)

[Link 05] [www.zim.uni-wuppertal.de/meinzim/benutzer.html](http://www.zim.uni-wuppertal.de/meinzim/benutzer.html)

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/meinzim/benutzer.html](http://www.zim.uni-wuppertal.de/meinzim/benutzer.html)

[Link 02] [webvpn.uni-wuppertal.de](http://webvpn.uni-wuppertal.de)

# SICHERHEIT DES UNI-NETZES

Die stetig zunehmende Anzahl von ans Internet angeschlossenen Systemen (PCs, Server, Workstations) macht die Aufgabe, deren Sicherheit zu gewährleisten, immer aufwändiger.

Der Kern des Problems liegt darin, dass inzwischen fast jedes System über das Internet Dienste anbietet, die im Falle einer fehlerhaften Implementierung Einbrüche ermöglichen. Automatisierte „Portscans“, bei denen nacheinander alle Rechner eines Netzes abgefragt werden, können in kurzer Zeit ganze Netze kompromittieren.

## Überblick

Das ZIM betreibt sowohl den zentralen Paketfilter der Bergischen Universität Wuppertal am Internetzugang als auch die Firewalls für die mehr als 100 Subnetze der einzelnen Einrichtungen. Durch diese doppelstufige Architektur wird ein höherer Sicherheitsgrad erreicht als durch einen Paketfilter allein, da Angriffe auch von kompromittierten Rechnern innerhalb des Uni-Netzes kommen können, die zu Angriffsrobotern umfunktio- niert wurden. Die Sicherheitsstruktur wird im Folgenden erklärt.

## Subnetting

Die schon im Abschnitt „Netzstruktur“ erläuterte Bildung von **Subnetzen** dient nicht nur der Einteilung des Uni-Netzes in logisch zusammenhängende Teilnetze zum Zweck einer lokalen Administration, sondern ist die wichtigste Voraussetzung für eine sicherheitsorientierte Netzwerkarchitektur.

Ähnlich wie die Einteilung eines Schiffes in Schotten dafür sorgt, dass im Falle eines Lecks nicht gleich das ganze Schiff sinkt, sichert die Subnetz-Einteilung die Integrität des Gesamtnetzes im Falle der Kompromittierung eines Teilnetzes.

Zu erwähnen ist, dass die physikalische Subnetz-Einteilung von einer „virtuellen Subnetz- struktur“ überlagert wird. Rechner, die in verschiedenen physikalischen Subnetzen liegen, können einem oder mehreren sogenannten **VLANs** (Virtual LANs) zugeordnet werden. Da diese Zuordnung durch die Router-Hardware realisiert wird, kann sie von Software (z.B. eines Angreifers) nicht einfach ausgehebelt werden.

## Paketfilter und Firewalls

Es liegt nahe, dass sich die Rechner innerhalb eines VLANs mehr Rechte bei der Kommunikation einräumen als den Systemen eines anderen Subnetzes oder gar denen aus dem weltweiten Internet.

Schließlich arbeiten da Kolleginnen, Kollegen und Studierende eines Bereiches zusammen, die z.B. auch die gleiche lokale Server-Infrastruktur nutzen.

Um die Rechte der „fremden“ Systeme gegenüber dem lokalen Subnetz einzugrenzen, setzt das ZIM Paketfilter und sogenannte Firewalls ein.

**Firewalls** („Brandmauern“) stellen die kontrollierte Verbindung zwischen (Sub-) Netzen her. Sie überwachen den durch sie hindurch laufenden Datenverkehr und entscheiden anhand festgelegter Regeln, ob bestimmte Netzwerkpakete durchgelassen werden oder nicht. Auf diese Weise versucht die Firewall das private Netzwerk bzw. das Netzsegment vor unerlaubten Zugriffen zu schützen.

Die vom ZIM eingesetzten Firewalls erlauben die *Context-based Access Control*, d.h. die Regeln sind vom Netzwerkprotokoll abhängig und berücksichtigen auch die zeitliche Entwicklung des Netzwerkverkehrs, z.B. die Dynamik des Auf- und Abbaus von Verbindungen. Die Regeln sind in Software innerhalb der Backbone-Router realisiert.

Am X-Win-Router, dem Gateway der lokalen Netze zum Internet, wird der Netzwerkverkehr durch einen **Paketfilter** kontrolliert. Dieser erlaubt zwar nur statisch das Herausfiltern von bestimmten Datenpaketen, allerdings hält der Paketfilter durch Implementierung der Regeln in der Hardware auch massivsten Angriffen stand.

## Pflichten der Nutzer

Firewalls und Paketfilter entbinden nicht von der Pflicht, die Software für öffentliche und lokale Dienste (etwa Web-Server) nach den sicherheitstechnischen Notwendigkeiten aktuell zu halten.

Öffentlich verfügbare Server in den Fachbereichen und Einrichtungen müssen, wie in der Verwaltungs- und Benutzungsordnung des ZIM bzw. dem IT-Sicherheitskonzept der Bergischen Universität Wuppertal



(siehe Seite 73) festgelegt, angemeldet werden. Derzeit sind mehrere Tausend Geräte registriert. Spitzenreiter angebotener Dienste sind HTTP (World Wide Web) und SSH (Secure Shell).

### **Forensik**

Kommt es doch einmal zu einer Kompromittierung eines Computers, steht das ZIM den Administratoren bei der Untersuchung zur Seite. Hierbei wird das Hauptaugenmerk auf die Klärung folgender Punkte gelegt: Seit wann ist der Rechner kompromittiert? Was war die Schwachstelle, die zur Kompromittierung führte und welche Kollateralschäden sind aufgetreten (z.B. gesniffte Passwörter)?

Anschließend wird eine Strategie erarbeitet, um ähnliche Zwischenfälle zukünftig zu vermeiden.

### **Beratung und Dokumentation**

Die Beratung zur Sicherheitsproblematik nimmt viel Zeit in Anspruch. Typische Problemfelder sind die sichere Konfiguration von Rechnersystemen und Subnetzen.

Das ZIM stellt auf seinen Webseiten umfangreiches Material zur sicheren Konfiguration von Rechnern im Netz zur Verfügung.<sup>[Link 01]</sup>

---

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/netzzugang](http://www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/netzzugang)

## **VERSCHLÜSSELTE KOMMUNIKATION**

Trotz der täglichen Angriffswellen über das Internet und der daraus resultierenden Behinderungen (Viren, Würmer u. a.) ist eine sichere und vertrauliche Kommunikation über das Internet möglich.

### **Zertifikate für die sichere Kommunikation**

Stand der Technik ist es, Zertifikate für eine sichere Kommunikation einzusetzen.

Das ZIM bietet für die Bergische Universität sowohl persönliche Zertifikate als auch Server-Zertifikate an. Realisiert wird dies mittels einer an den DFN-Verein ausgelagerten Zertifizierungsstelle (Certificate Authority, CA), die Teil der DFN-PKI (Public-Key-Infrastruktur) ist.

Als oberste Zertifizierungsinstanz (Policy Certification Authority, PCA) dieser PKI fungiert der DFN-Verein. Die CA der DFN-PKI ist eine Zwischenzertifizierungsstelle und wurde selbst durch ein Zertifikat der Stammzertifizierungsstelle (Deutsche Telekom Root-CA 2) authentifiziert. Der öffentliche Schlüssel der PCA ist in einem Zertifikat enthalten (DFN-Verein PCA Global – G01), ausgestellt durch die Deutsche Telekom. Man spricht von einer „Zertifikatskette“.

Über die Root-CA sind die Bergische Universität Wuppertal-Zertifikate den gängigen Browsern und Mail-Clients bekannt. Die Bergische Universität Wuppertal-Zertifikate können auch über die unten angegebene Webseite importiert werden.

Alle Angehörigen der Bergischen Universität Wuppertal können persönliche und Server-Zertifikate über die Webseite „Uni-Wuppertal CA“ beantragen. Dabei wird das Schlüsselpaar bestehend aus privatem Schlüssel (Private Key) und öffentlichem Schlüssel (Public Key) während der Beantragung erzeugt.

Das ZIM stellt nur Nutzerzertifikate aus, die eine E-Mail-Adresse der Bergischen Universität Wuppertal beinhalten und Server-Zertifikate nur für offizielle Dienste der Bergischen Universität Wuppertal.

Die Antragstellung erfolgt in beiden Fällen über die Webseite der „Uni-Wuppertal CA“:

<https://pki.pca.dfn.de/uni-wuppertal-ca/pub>

### **Gesicherte Client-Server Kommunikation**

Server bieten dem Client neben der Möglichkeit des unverschlüsselten Informationsaustausches häufig auch kryptographische Protokolle zur gesicherten Kommunikation an. Durch entsprechende Adressierung des Servers (z.B. https) wird eine verschlüsselte Kommunikation ausgewählt, und der Informationsaustausch zwischen Server und Client wird ab diesem Zeitpunkt verschlüsselt geführt, ohne dass sich der Benutzer um irgendwelche Schlüssel kümmern muss.

Die gängigen Browser unterstützen die Verschlüsselung und zeigen das durch Icons (z. B. ein geschlossenes Vorhängeschloss) an.

Von dieser Möglichkeit machen viele Web-Server Gebrauch. Auch der zentrale Mail-Server der Bergischen Universität kommuniziert ausschließlich über verschlüsselte Verbindungen mittels SSL (Secure Sockets Layer), damit E-Mails nicht im Klartext übertragen werden.

#### **Signieren von Dokumenten**

Die beiden Schlüssel (privater und öffentlicher) können zum Signieren von Dokumenten verwendet werden, beispielsweise von E-Mail.

Der Mail-Client erstellt aus der E-Mail zunächst einen Prüfwert, den sogenannten Hashwert, der die Eindeutigkeit eines Fingerabdrucks („Fingerprint“) hat. Daraus und aus dem privaten Schlüssel wird mittels eines kryptographischen Verfahrens dann die „Signatur“ der Mail berechnet und mit persönlichen Angaben und seinem öffentlichen Schlüssel zu einem Unterschriftszertifikat verpackt.

Das Dokument samt dem Zertifikat des Absenders, mit Angaben zu Absender und Zertifizierungsstelle, dem öffentlichen Schlüssel und natürlich der Signatur wird dann verschickt.

Die Mail-Software des Empfängers kann feststellen, ob die Nachricht verändert wurde oder nicht. Außerdem kann über die im Netz hinterlegten öffentlichen Zertifikate der CA die Authentizität des Absenders bewiesen werden.

Neben E-Mail können auch andere Dokumente signiert werden. Das gilt auch für Software, um ihre Integrität oder die Gültigkeit ihrer Lizenzierung überprüfen zu können.

#### **Verschlüsselung von Nachrichten**

Wird die Mail vom Absender mit dem öffentlichen Schlüssel des Empfängers verschlüsselt, so kann nur der Empfänger diese mit seinem geheimen Schlüssel wieder entschlüsseln. Den öffentlichen Schlüssel des Absenders kann man von der Zertifizierungsstelle in einer Art Schlüsseltelefonbuch erhalten. Einem Horcher bliebe der Inhalt der verschlüsselten Botschaft auch nach Einsatz von massiver Rechenleistung zur Dekodierung verborgen.

Natürlich können statt E-Mail beliebige Daten verschlüsselt werden – geeignete Verschlüsselungs-Software vorausgesetzt.

## **NETZWERK UND KOMMUNIKATION – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK**

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „Netzwerk und Kommunikation“ zusammengefasst dargestellt. Interner Dienstleister dafür ist die Abteilung Netzwerk.

#### **Basisdienst Netzwerk**

Versorgung der Bergischen Universität Wuppertal mit einer sicheren und schnellen Netzwerkinfrastruktur für Inter- und Intranet, einschließlich der Kabelinfrastruktur bis hin zu den Netzwerkdozen in den Büros und Hörsälen der Uni, Pflege der aktiven Netzkomponenten (Router, Switches) sowie Netzplanung und Netzausbau.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

#### **Internet-Anbindung der Bergischen Universität Wuppertal**

Versorgung der Uni mit einer sicheren und schnellen Internet-Anbindung durch Anschluss an das Wissenschaftsnetz (X-WiN) des DFN-Vereins.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

#### **Netzwerksicherheit**

Gewährleistung der Sicherheit des Netzbetriebs durch Subnetzbildung und Einsatz von Firewalls und Paketfiltern.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

#### **Netzwerknahe Serverdienste**

Infrastrukturdienste zur Nutzung von Intra- und Internet, inkl. DNS (Name-Server), Time-Server, Radius-Authentifizierung, VPN, LDAP-Verzeichnisdienst; Grundlage aller anderen Dienste.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

#### **Wireless LAN (WLAN)**

Netzzugang für mobile Geräte (Notebooks, PDAs, Smartphones) durch eine flächendeckende Ausstattung des Campus mit Access Points. Über DFN-Roaming steht dieser Dienst auch Gästen aus anderen Hochschulen zur Verfügung (und umgekehrt).

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

#### **VPN-Dienst**

Aufbau einer gesicherten Verbindung im Internet mit dem Universitätsnetz für Universitätsangehörige von entfernten Standorten aus (zu Hause oder auf Reisen über Zugangsprovider); Bereitstellung eines VPN-Gateways; sicherer Datenverkehr verschlüsselt über „VPN-Tunnel“ durch IPsec („IP security“); Bereitstellung einer IP-Adresse aus dem Uni-Netz für das Endgerät.

Dieser Dienst kann von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt werden.

#### **Basisdienst PKI-Infrastruktur**

Das ZIM stellt mit Hilfe der DFN-PKI (Public Key-Infrastruktur des DFN-Vereins) digitale Zertifikate für Netzwerk-Server zur Verfügung. Diese ermöglichen eine sichere Kommunikation und das Verschlüsseln von Dokumenten. Die Zertifikate werden von gängigen Browsern direkt akzeptiert.

Dieser Dienst steht auch den Fachbereichen und anderen zentralen Einrichtungen zur Verfügung.

Weiterhin stellen wir persönliche Zertifikate zum Signieren und Verschlüsseln von E-Mails zur Verfügung.

#### **Teststellung IP-Telefonie**

Probetrieb eines ZIM-internen VoIP-Netzes mit ca. zwanzig Endgeräten als Technologiedemonstration. Einsatz von VoIP-Mobiltelefonen durch Mitnutzung der WLAN-Infrastruktur.

Der Dienst wird bisher nur von den ZIM-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern genutzt.

### 3 INTERNET- UND WEBBASIERTE DIENSTE

Die zunehmende Nutzung des World Wide Web in Forschung und Lehre, aber auch in Wirtschaft und Verwaltung, hat in den vergangenen Jahren die Geschwindigkeit nicht verlangsamt. Im Gegenteil: Neue Entwicklungen finden immer schneller ihren Weg in die Massenmärkte und verursachen so einen enormen Innovationsdruck – wer hätte vor 2007 gedacht, dass Internetzugänge nicht länger auf den Desktop-PC oder Laptop begrenzt sein werden, sondern in Zukunft jederzeit und mobil verfügbar sind?

## ZENTRALES WEB-ANGEBOT DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT

Die Vorläufereinrichtung des ZIM betrieb seit Anfang 1995 einen Web-Server, der seit dem Start allen Universitätseinrichtungen zur Verfügung stand.

Dies ist auch heute noch so: Einrichtungen können ihren Internet-Auftritt auf den zentralen Servern speichern, ohne sich um technische Details wie Hardware, Verfügbarkeit der Dienste, Updates oder Verbindung zum Internet kümmern zu müssen. Das Dienstangebot des ZIM umfasst die Bereitstellung und Pflege der Hard- und Software. Für die

Gestaltung und Pflege der Webseiten sind die Einrichtungen selbst verantwortlich.

#### Web-Server: die technische Realisierung

Einen „zentralen Web-Server“ im Sinne des Wortes als einzelnen Rechner gibt es nicht. Das ZIM betreibt für die Bergische Universität Wuppertal vielmehr ein System zentraler statischer und dynamischer Web-Server, das vom überwiegenden Teil der Fachbereiche und Einrichtungen genutzt wird. Durch die Verteilung auf mehrere kleinere Rechnersysteme kann eine ressourcenoptimierte

Startseite Kontakt Sitemap Webmail  Suchen

Telefon / E-Mail

**BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL**

**FACHBEREICHE**

- A** GEISTES- UND KULTURWISSENSCHAFTEN
- B** WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT - SCHUMPETER SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS
- C** MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN
- D** ARCHITEKTUR, BAUINGENIEURWESEN, MASCHINENBAU, SICHERHEITSTECHNIK
- E** ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, MEDIENGEOMETRIE
- F** DESIGN UND KUNST
- G** BILDUNGS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN
- SCHOOL OF EDUCATION

**01 UNIVERSITÄT & CAMPUS**

**02 STUDIUM & INTERNATIONAL**

**03 FORSCHUNG & TRANSFER**

**04 SERVICE & WISSEN**

**INFORMATIONEN FÜR...**

- ▶ Studierende
- ▶ Studieninteressierte
- ▶ Studieren mit Perspektive
- ▶ Schülerinnen/Schüler
- ▶ Wirtschaft
- ▶ Wiss. Nachwuchs
- ▶ Weiterbildung
- ▶ Existenzgründung
- ▶ Presse
- ▶ Alumni / Förderer
- ▶ Beschäftigte / Intern
- ▶ Auszubildende
- ▶ Besucher
- ▶ Jobsuchende

**TERMINE**

Mo, 14.07.14 17:00 Uhr: Flavour-Physik mit dem LHC-b-Experiment

Mo, 14.07.14 20:00 Uhr: Frische Filme präsentiert "Der Große Demokrat"

Di, 15.07.14 19:00 Uhr: Druckfarben für Lebensmittelverpackungen - Worauf muss ich achten?

▶ Alle Termine auf einen Blick

**NEWS**

**Weltlöwe für Romanist Dr. Stephan Nowotnick**  
Herausragendes Engagement zur Internationalisierung.

**Internationaler Architekturpreis für den Uni-Lesesaal ARCHIZINC TROPHY** in der Kategorie Öffentliche Gebäude.

**Ab sofort bewerben!**  
Um ein Deutschlandstipendium oder ein Stipendium der Studienstiftung.

**STIPENDIUM**

**Gleichstellungspreis für Chemiker Prof. Per Jensen**  
Initiator der Kooperation mit japanischer Frauenuniversität.

**Fünf HITEC-Doktoranden für die Bergische Universität**  
Helmholtz fördert Graduiertenschule für Energie und Klima.

**HITEC**

**GFBU vergibt wieder Förder- und Promotionspreise**  
Bewerbungen noch bis 18. Juli möglich.

**GFBU**

**LINKS**

- ▶ Online-Einschreibung
- ▶ Studienberatung
- ▶ Vorlesungsverzeichnis
- ▶ Qualitätsbeauftragte
- ▶ Online-Hörsaalbelegung
- ▶ Bibliothek
- ▶ Podcast
- ▶ Uni-Shop

Impressum Datenschutz Copyright

Abb.: 11. Aktuelle Homepage der Bergischen Universität Wuppertal (Stand 07/2014)



Bereitstellung der Dienste realisiert werden. Diese Verteilung ermöglicht zusammen mit automatischen Mechanismen und vorgehaltenen Redundanzen in den meisten Fällen eine Kompensation von ausgefallener Hardware ohne spürbare Beeinträchtigung der Dienste.

Zu diesem Zweck setzt das ZIM auf eine Virtualisierungslösung aus dem Hause VMware. Diese wird in den Rechenzentren vieler Firmen, Behörden und Universitäten und seit einiger Zeit – neben anderen Virtualisierungslösungen – auch erfolgreich im ZIM eingesetzt.

Zu den Vorteilen zählen unter anderem die Hochverfügbarkeit von Serverdiensten, eine schnelle Wiederherstellung von Betriebszuständen im Fehlerfall, Unabhängigkeit von der verwendeten Hardware sowie Energieeinsparungen, die durch eine effizientere Auslastung der physikalischen Server erreicht werden.

Durch die deutlich gestiegene Zahl der zentral verwalteten Webseiten ist natürlich auch die Menge der gespeicherten Daten stark angestiegen. Derzeit verwalten allein die TYPO3 Web-Server etwa 130 GB Nutzdaten, welche über das SAN (Storage Area Network) mit Highspeed von bis zu 4 GBit/s über Glasfaser den Servern zur Verfügung gestellt werden.

Neben der Verwendung des einheitlichen Namensraums „www.einrichtung.uni-wuppertal.de“ für die Subdomänen der Webseiten unterstützt das einheitliche Erscheinungsbild der Seiten im Sinne des Corporate Designs den Bezug zur Bergischen Universität Wuppertal.

### **Content-Management**

Die meisten Anwender in den Fachbereichen und Einrichtungen der Bergischen Universität Wuppertal nutzen zur vereinfachten Erstellung von Webseiten das zentrale Content-Management-System (CMS) TYPO3 des ZIM.

TYPO3 ist ein quelloffenes CMS auf PHP-Basis, welches im deutschen Sprachraum sehr verbreitet ist und auch im universitären Umfeld vermehrten Einsatz findet. TYPO3 wird seit dem Jahr 2000 von einer sehr aktiven Gemeinschaft ständig weiterentwickelt und hat sich in der Vergangenheit

durch seine Flexibilität, Kontinuität und durch seinen gewissenhaft programmierten Aufbau eine große Benutzerzahl sichern können.

Als Datenbank zur Speicherung der Inhalte verwendet das ZIM die ebenfalls quelloffene Lösung MySQL, welche in einem Master/Slave-Prinzip ausgelegt ist, um so das Ausfallrisiko gering zu halten.

TYPO3 ist das meistgenutzte CMS an der Bergischen Universität Wuppertal: 1.224 Redakteure betreuen 259 Domains, die Server beantworten derzeit 9 Anfragen pro Sekunde im Mittel und 25 Anfragen pro Sekunde in Spitzenzeiten.

### **Hochlastszenarien durch Varnish abfedern**

Seit Januar 2013 bietet das ZIM standardmäßig für besonders stark frequentierte Webseiten einen zusätzlichen „Turbo“ in Form des Web-Beschleunigers „varnish“. Es handelt sich hierbei um einen externen Zwischenspeicher (Caching-Server) für Ihre Webseite. So werden eingehende Verbindungen nicht direkt von den CMS-Servern beantwortet, sondern treffen zuerst auf den Caching-Server, welcher, so er über eine aktuelle Kopie verfügt, diese direkt an den User zurücksendet. Das Ergebnis ist eine sehr schnelle Beantwortung der Anfrage und ein Schutz vor Überlastung der dahinter liegenden Webserver. Es können mit dieser Technologie derzeit im Tagesmittel knapp 90% aller Anfragen durch „varnish“ beantwortet werden.

Sukzessive wird das ZIM alle Webseiten der Universität durch „varnish“ ausliefern lassen, für Sie als Nutzerin und Nutzer oder Redakteurin und Redakteur einer Webseite ergibt sich dadurch keine Änderung.

### **Mobile Nutzung**

Für Kunden von TYPO3 besteht seit längerem die Möglichkeit, ihre Webseiten auch in einer extra auf Mobilgeräte angepassten Version auszuliefern. Hierbei ist keinerlei Mehrarbeit durch die Redakteure zu erledigen, die komplette Seitenstruktur wird mobil abgebildet.

Die mobile Version ist auf die kleineren Platzverhältnisse angepasst und überzeugt auch durch eine geringe Datenmenge, welche

	Anzahl Anfragen	Datenvolumen	Dauer
Reguläre Webseite	16	136 KB	690 ms
Mobile Webseite	12	56 KB	238 ms

Abb.: 12. Vergleich mobile vs. reguläre Webseite, Mittelwerte,

übertragen werden muss. Gerade in langsamen Mobilfunknetzen ist dies für Nutzer ein weiterer Vorteil, da der Seitenaufbau wesentlich weniger Zeit in Anspruch nimmt.

### **Dynamische Seiten für Fachbereiche und Einrichtungen**

Das ZIM bietet den Fachbereichen und Einrichtungen zur Installation eigener dynamischer Anwendungen zwei dynamische Web-Server mit Datenbanken wie MySQL und Scriptsprachen wie PHP und Perl. Auf diesen werden ca. 162 Web-Auftritte gehostet. Die Administration der Anwendungen wird von den Nutzern selbst durchgeführt. Wem das nicht reicht, kann beim ZIM auch sogenannte virtuelle Root-Server auf VMware-Basis mieten (siehe Seite 32).

### **Statische Seiten für Fachbereiche und Einrichtungen**

Auf den tieferen Ebenen der Fachbereichs-Webauftritte, z.B. für einzelne Lehrstühle, werden oft noch „klassische“ statische Webseiten verwendet.

Dazu bietet das ZIM einen „normalen“ statischen Web-Server an, der derzeit 94 virtuelle Hosts beherbergt. Die Inhalte dafür werden von den Fachbereichen und Einrichtungen konventionell erzeugt und auf die Systeme transferiert.

### **Web-Server für Hochschulangehörige**

Der Web-Server <http://leute.uni-wuppertal.de> des ZIM steht allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihren eigenen Web-Auftritt zur Verfügung.

Beim Inhalt der Seiten muss ein Bezug zum Studium, zur Arbeit oder zum sozialen Leben an der Bergischen Universität erkennbar sein.

### **Weitere webbasierte Dienste des ZIM**

Das ZIM bietet noch weitere spezielle Web-Dienste: das Online-Telefonbuch, Self-Service-Angebote für Benutzer, die Suchmaschine, Mailinglisten, Web-Mail etc. Dazu

kommen Angebote im Bereich Multimedia und E-Learning.

### **Die Self-Service-Angebote**

Diese erlauben es den Benutzerinnen und Benutzern, über die Benutzerschnittstelle der ZIM-Webseiten diverse Einstellungen selbst vorzunehmen:

- Account-Freischaltung oder Passwortänderungen über die 12-stellige ZIM-PIN
- Freischalten weiterer Dienste, BSCW, Leute-Server und Internet-Café für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Konfiguration des E-Mail-Accounts (siehe Seite 27).

### **Websuche**

Die Zeit ist an unserer derzeitigen Suchlösung, einer Web-Appliance der Firma Google, nicht spurlos vorübergegangen – zwar liefert sie zuverlässig Ergebnisse aus, allerdings sind die Komfortfunktionen, welche eine moderne Suchmaschine haben sollte, eher spärlich vorhanden.

Die neue Suche liefert nun all das und basiert dabei auf einem offenen und modularen Gerüst, welches Erweiterungen in Zukunft möglich macht. Sie können ab sofort bei Ihrer Suche auf folgende Funktionen zugreifen:

- Autovervollständigung,
- Rechtschreibkorrektur,
- „Meinten Sie...“ Funktion,
- umfassende Sortierfunktionen,
- Facettenklassifikation.

Da fertige Lösungen in diesem Bereich sehr kostspielig sein können, haben wir an dieser Stelle auf eine Kombination von Open-Source-Softwarekomponenten gesetzt – Apache Solr und Nutch, TYPO3 und weitere Komponenten sind das Herzstück der neuen Suchmaschine.

Bitte beachten Sie, dass wir uns Anfang 2014 noch in einem Probetrieb befinden. Sowohl der Suchindex als auch andere Funktionen werden während dieser Phase getestet und das Verhalten der Server unter Last wird beobachtet. Demzufolge kann es zu Ausfällen oder unerwartetem Verhalten kommen. Wir würden uns sehr über

Ihre Meinung, Anregung oder Kritik freuen. Auch wenn „Ihre“ Seite nicht gefunden wird, schreiben Sie uns. Dazu finden Sie auf der Suchseite ein entsprechendes Formular.<sup>[Link 01]</sup>

Die Umsetzung der Suchmaschine erfolgte zu großen Teilen in einem Auszubildendenprojekt. Wir danken Herrn Daniel Hüscher für seinen Beitrag zum Erfolg dieses Projektes.

Weiterhin ist allerdings auch noch unsere „alte“ Suchmaschine erreichbar, die mittelfristig nach erfolgreichem Test der neuen Technologie abgelöst wird.

### **Webmail**

Der WEBMAIL-Dienst bietet einen Zugriff auf das E-Mail-Postfach ohne die Installation von zusätzlicher Klientsoftware. Der Funktionsumfang entspricht weitestgehend dem eines IMAP-Klienten. Allerdings gibt es Einschränkungen bei der Anzahl der Empfänger pro E-Mail (30) und der Anzahl der E-Mails pro Stunde (60).

### **Zentrale Multimedia- und E-Learning-Dienste**

Bei der E-Learning-Plattform Moodle, dem Server für Podcasting und Video-Streaming und dem webbasierten Groupwaresystem

---

[Link 01] [websearch.uni-wuppertal.de/index.php?id=6&L=0](http://websearch.uni-wuppertal.de/index.php?id=6&L=0)

BSCW (Basic Support for Cooperative Work) für das Dokumentenmanagement handelt es sich ebenfalls um spezialisierte dynamische Web-Dienste. Als spezielle Anwendungsfälle werden sie detailliert in Kapitel „6 Medien-Service des ZIM“ auf Seite 40 und Kapitel „7 E-Learning, Schulung und Qualifizierung“ auf Seite 50 dargestellt.

### **Weitere Web-Server an der Universität**

Grundsätzlich steht es den Fachbereichen und Einrichtungen frei, eigene Web-Server zu betreiben. Allerdings erfordert die sichere Konfiguration solcher Server, insbesondere wenn diese dynamische Dienste erbringen sollen, ein hohes Maß an Professionalität und dauernden personellen Aufwand, der nur von großen oder spezialisierten Institutionen erbracht werden kann. Schlecht konfigurierte Web-Server sind leicht kompromittierbar und stellen ein hohes Sicherheitsrisiko für die ganze Bergische Universität dar!

Daher sind selbst aufgesetzte Web-Server standardmäßig nicht im weltweiten Internet sichtbar. Sie müssen dazu vom ZIM ausdrücklich freigeschaltet werden. Wegen des erforderlichen Aufwands ist ihre Zahl in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Sie werden nur noch in wenigen Fachbereichen betrieben.

# DER ZENTRALE E-MAIL-DIENST DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT

E-Mail ist eine der populärsten Internet-Anwendungen überhaupt. Von einem Kommunikationsmittel, das früher nur Spezialisten zugänglich war, hat es sich schon vor dem Aufkommen des World Wide Web zu einem Massenphänomen entwickelt. In Ergänzung dazu transportiert es auch multimediale „Anhänge“ (Bild, Ton, Dokumente) und verdrängt so oft andere klassische Telekommunikationsformen wie das Fax.

So werden alleine an der Bergischen Universität täglich ca. 40.000 Nachrichten ausgetauscht. Etwa 20.000 Mail-Adressen des zentralen Mail-Systems werden von den Studierenden und Mitarbeitern genutzt. Ein Datenvolumen von 100 GB ist zu sichern. Interner Dienstleister dafür ist die Abteilung Netzwerk.

Abb.: 13 zeigt die durchschnittliche Anzahl an empfangenen und gesendeten Mails pro Minute für das Jahr 2013. Schön zu sehen ist, dass es sich dabei um ein „Stoßgeschäft“ handelt, das von Lastspitzen geprägt ist.

Ausgangsserver weitergeleitet, der sie dem zuständigen Mail-Server zustellt. Der Ausgangsserver ist auch für den Versand ausgehender Mails innerhalb des zentralen Mail-Systems zuständig.

## Mail-Dienstleistungen

Die auf dem zentralen Mail-Server abgespeicherte Mail kann mittels Web-Mail direkt auf dem Mail-Server gelesen werden. Alternativ kann einer der zahlreichen Mail-Clients eingesetzt werden, wie Mozilla Thunderbird, Eudora, Outlook (Express), KMail, Evolution, Apple-Mail usw. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten, wo die Mail abgespeichert werden kann: Auf dem Mail-Server selbst oder lokal auf dem Benutzer-PC.

Das impliziert die Verwendung verschiedener Mail-Protokolle: IMAP (Interactive Mail Access Protocol) oder POP3 (Post Office Protocol Version 3). Das neuere IMAP bietet dabei neben Unterordnern (z.B. für Spam) die standardmäßige Verschlüsselung der

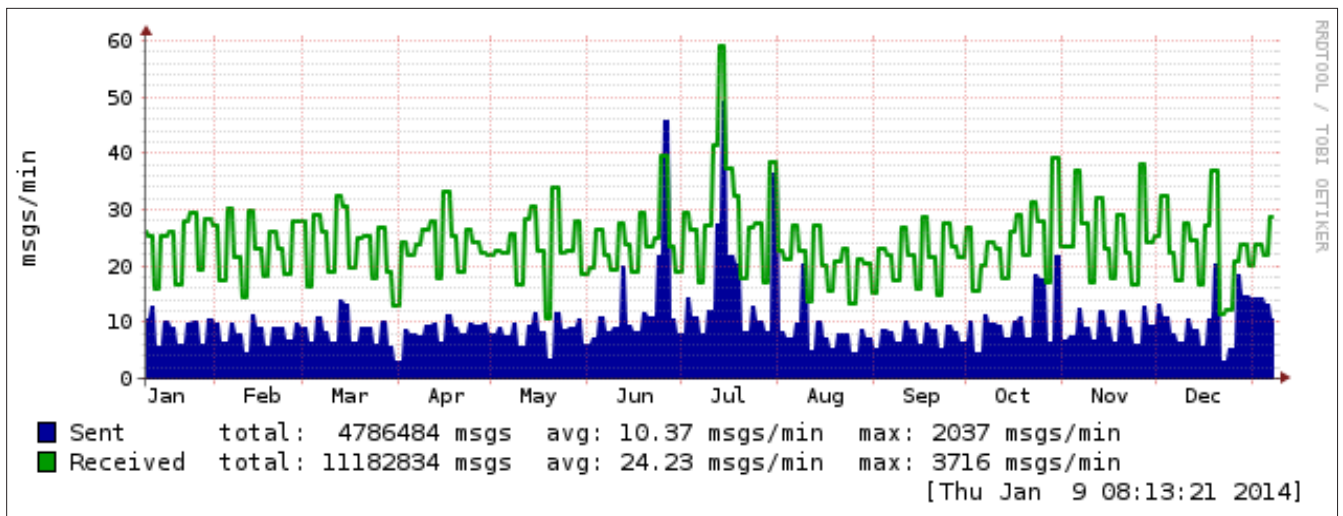


Abb.: 13. Empfangene und gesendete E-Mails auf dem Zentralen Mail-Server der Bergischen Universität (2013)

## Der Zentrale Mail-Dienst

Das ZIM betreibt für die Bergische Universität Wuppertal ein System von Mail-Servern, die zusammen den Zentralen Mail-Dienst bilden. Ein **Frontend-System** nimmt die eingehenden Mails an. Das Frontend ist mit zwei leistungsfähigen Multiprozessorsystemen zur Erhöhung der Verfügbarkeit redundant ausgelegt. Nach der Durchführung einiger Prüfungen wird die E-Mail an den eigentlichen zentralen Mail-Server weitergeleitet. Die für andere Mail-Server innerhalb der Universität bestimmte Eingangsmail wird direkt an den

Mail mit SSL. Die Mail bleibt dabei grundsätzlich auf dem Mail-Server, wird dort gelesen und verwaltet. Die Mail kann auch auf den eigenen Rechner herunter geladen werden – und zurück. Gelöscht werden Mails auf dem Server nur direkt über den Mail-Clients.

Dagegen werden bei POP3 die Mails vom Mail-Server abgeholt, normalerweise dabei gelöscht und auf dem abholenden Rechner gespeichert.



In der Praxis zeigt sich schnell, dass das scheinbar „zentralistische“ IMAP die flexiblere Lösung ist: Da der Mail-Server im Internet überall sichtbar ist, kann auf E-Mails von mehreren Rechnern aus, auch gleichzeitig, zugegriffen werden – in der Uni, am heimischen Arbeitsplatz, am Laptop oder Smartphone unterwegs.

Mails können so bei Bedarf von diversen Geräten aus organisiert werden. Man hat von allen Rechnern aus Zugriff auf die alten E-Mails, beispielsweise im Sent-Folder, in den die abgeschickten Mails kopiert werden.

### **Selbstkonfiguration des E-Mail-Accounts**

E-Mail-Accounts des zentralen E-Mail-Dienstes der Uni Wuppertal haben je nach Status der Universitätsangehörigen die folgende Form:

- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: name@uni-wuppertal.de
- Studierende: matrikelnummer@uni-wuppertal.de

Das ZIM bietet allen eine webbasierte Selbstbedienungs-Schnittstelle, mit welcher der eigene Mail-Account konfiguriert werden kann. Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- Setzen eines E-Mail-Alias für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (ohne Hilfskräfte). Studierende haben einen festen Alias in der Form vorname.nachname@uni-wuppertal.de. Hilfskräfte bekommen den Alias des Studierendenaccounts um „-hk“ erweitert, in der Form vorname.nachname-hk@uni-wuppertal.de. Gäste können auf dem Account keinen Alias setzen.
- Setzen einer E-Mail-Weiterleitung (Mail-Forward), d.h. einer E-Mail-Adresse, auf die eingehende Mail weitergeleitet werden soll. Es bleibt keine Kopie dabei auf dem Universitätsserver.
- Setzen einer automatischen Beantwortung (Autoreply), z.B. als Abwesenheitsnotiz (nur wenn keine Weiterleitung gesetzt ist).
- Setzen der Spam-Filter Einstellungen (siehe weiter unten).
- Ändern der Speicherplatzbegrenzung (Quota) auf dem Mail-Server, für Studierende von 20 MB auf maximal 500 MB. bzw. für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von 100 MB auf maximal 1000 MB.

### **LDAP als Uni-Adressbuch**

Das ZIM stellt einen zentralen LDAP-Server als Uni-Adressbuch zur Verfügung. Durch Eintrag in den Mail-Client, Browser oder im Windows-Adressbuch erlaubt er die automatische Eingabe von Mail-Adressen beim Verfassen von E-Mails. Aus Datenschutzgründen ist der Server nur von Rechnern innerhalb der Universität Wuppertal zu erreichen. Die Daten des LDAP-Servers entstammen der Datenbank der Online-Kontaktdatenbank. Eine Anleitung zur Einrichtung entnehmen Sie bitte der Webseite.<sup>[Link 01]</sup>

### **Sichere E-Mail**

Die Bedrohung durch SPAM oder Junkmail ist die Kehrseite des populären E-Mail-Dienstes. Dabei geht es nicht mehr nur um die Abwehr nervender, unerwünschter Werbung für oft zweifelhafte Produkte. Oft befinden sich im Anhang von Spam auch Viren, Würmer und Trojaner. Gut gefälschte Phishing-Mails locken auf ebenso gefälschte Web-Server, scheinbar von Banken, Auktionshäusern usw., um Passwörter auszuspionieren.

Der Spam-Anteil an den Mails hat über die Jahre dramatisch zugenommen. So lehnt der Mail-Dienst täglich über 600.000 Mails als offensichtlichen Spam ab – das ist etwa 20 mal mehr als die angenommenen Mails (unter denen auch noch Spam ist)!

Die Mail-Server führen nämlich einige **Sicherheitschecks** zum Schutz unserer Benutzerinnen und Benutzer durch:

- Prüfung auf Existenz des Empfängers auf unserem Zielsystem durch die Frontends.
- Anwenden des „Greylisting“ durch die Frontends. Dabei wird ausgenutzt, dass „Spammer“ im Gegensatz zu seriösen Mailversendern eine E-Mail meist nur einmal versenden. Die Mail eines Absenders, der in den letzten Wochen noch keine Mail an den Empfänger geschickt hatte, wird temporär und standardkonform abgewiesen. Seriöse Versender versuchen es nach wenigen Minuten erneut und validieren so die Kombination von Absender/Empfänger. Die Mail wird angenommen und die Absenderadresse in Zukunft direkt als gültig anerkannt.
- Prüfung der Mails durch einen Virens scanner (*Sophos Pure Message*)

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/anleitungen/ldap-intern](http://www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/anleitungen/ldap-intern)

- auf den Frontends.
- Wertung der „Spammigkeit“ (Spam-Wahrscheinlichkeit) durch Anwendung verschiedener Kriterien auf den Frontends.
- Die Nutzenden des Mail-Dienstes können auf dem Mail-Server einen Spam-Filter einschalten, der die Mails in einen eigenen Ordner verschiebt oder löscht. Der Spam-Filter nutzt dabei die Spam-Klassifikation der Frontends.

Wegen der gesetzlichen Zustellungspflicht dürfen wir als Betreiber des Mail-Servers Ihre Mails nicht filtern – das müssen Sie selbst tun. Aber wir helfen Ihnen dabei.

Wir weisen auch hier auf die Möglichkeit hin, ein persönliches Zertifikat zum Signieren und Verschlüsseln von E-Mails über unsere PKI zu beantragen.

#### **Weitere Mail-Server an der Universität**

Ähnlich wie bei Web-Servern steht es den Fachbereichen und Einrichtungen frei, eigene Mail-Server zu betreiben.

Allerdings erfordert der sichere Betrieb eigener Mail-Server, mit Hinblick auf Spam oder bösartige Mail, ein hohes Maß an Professionalität und kontinuierliche Aufmerksamkeit. Schlecht konfigurierte Mail-Server stellen ein hohes Sicherheitsrisiko für die gesamte Bergische Universität dar!

Dazu kommt, dass aus technischen Gründen ein Teil der oben genannten Sicherheitschecks prinzipiell nur für die Nutzenden des Zentralen Mail-Dienstes durchgeführt werden kann.

Jede für die Domäne [uni-wuppertal.de](http://uni-wuppertal.de) eingehende Mail wird grundsätzlich von den Frontends des Zentralen Mail-Dienstes angenommen. Daher müssen selbst aufgesetzte Mail-Server mit dem ZIM abgestimmt werden, um überhaupt E-Mails empfangen zu können.

Die Zahl eigener Mail-Server ist in den letzten Jahren wegen des erforderlichen Aufwands stark zurückgegangen. Sie werden nur noch von wenigen Fachbereichen betrieben.

#### **Mailinglisten**

Mailinglisten oder Mail-Verteiler ermöglichen den E-Mail-Austausch zwischen mehr als zwei Personen, also ganzen Gruppen von

Personen. Diese können gezielt informiert werden oder es können Diskussionen innerhalb der Gruppe durchgeführt werden.

Das ZIM bietet dazu die Software „*Mailman*“ an, mit der es möglich ist, Mailinglisten zentral einzurichten und zu verwalten, die den unterschiedlichsten Kommunikationsflüssen gerecht werden.

Eine Mailingliste besteht aus einer E-Mail-Adresse, über die alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Mailingliste angeschrieben werden können. Sie kann von mehreren Nutzern verwendet werden. Der Pflegeaufwand ist nur einmal erforderlich. Die vom ZIM angebotenen Mailinglisten haben die folgenden Eigenschaften:

- Webbasierte Verwaltung für fast alle Aufgaben, einschließlich Konfiguration der Mailinglisten, Moderation, Management der Accounts,
- Webbasiertes An- und Abmeldeverfahren,
- An- und Abmeldung auch per E-Mail,
- Homepage zu jeder Mailingliste (in begrenztem Umfang anpassbar),
- Integrierte Behandlung von Rückläufern (Bounces).

Derzeit sind 88 Mailinglisten mit mehreren Tausend verschiedenen Teilnehmern im Einsatz, über die im Schnitt 70 Nachrichten pro Tag versendet werden. Eine Übersicht über die angebotenen öffentlichen Mailinglisten findet man auf

[lists.uni-wuppertal.de/mailman/listinfo](http://lists.uni-wuppertal.de/mailman/listinfo)

Zum Einrichten einer Mailingliste wenden Sie sich bitte an die Benutzerberatung (siehe Seite 57).

#### **Bulk-Mail-Dienst**

Für bestimmte Nachrichten, die alle Angehörigen der Universität erreichen müssen, bietet das ZIM einen Bulk-Mail-Dienst an.

Bulk-Mailer werden insbesondere auch von Spammern eingesetzt. Ein solches Medium sollte nur äußerst restriktiv eingesetzt werden.

# INTERNET- UND WEBBASIERTE DIENSTE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK

In diesem Teil werden die „*Internet- und webbasierten Dienste*“ zusammengefasst dargestellt. Interne Dienstleister dafür sind die Abteilungen Anwenderunterstützung, Netzwerke und Zentrale Rechner.

## **Zentrales Content-Management**

Betrieb des zentralen Content-Management-Systems für den Web-Auftritt der Universität Wuppertal. Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Der CMS-Dienst wird für die zentralen Webseiten, vom ZIM selbst, und fast allen Fachbereichen und Einrichtungen genutzt (Aufstellung Seite 24).

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Spezielle dynamische Web-Dienste des ZIM**

Dynamische, datenbankbasierte Web-Dienste des ZIM für die Universität Wuppertal, wie das Online-Telefonbuch, Web-Mail und die Self-Service-Angebote für E-Mail und Accounts.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Zentrale dynamische Web-Server**

Betrieb von Web-Servern samt Datenbanksystemen für die dynamischen Web-Auftritte der Fachbereiche und Einrichtungen der Bergischen Universität Wuppertal.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Zentrale statische Web-Server**

Betrieb der „normalen“ statischen Web-Auftritte der Fachbereiche und Einrichtungen.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Web-Server für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**

Betrieb des öffentlichen Web-Servers für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Betrieb der Suchmaschine**

Suchmaschine für und über den Web-Auftritt der Universität Wuppertal. Diese wurde durch eine Kombination von Open Source Softwarekomponenten – Apache Solr, Nutch und TYPO3 – realisiert.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **E-Mail-Dienst und Web-Mail**

E-Mail-Versorgung für Studierende, Fachbereiche und zentrale Einrichtungen, Betrieb der zentralen Mail-Server mit Sicherheitschecks und Spam-Klassifizierung, Unterstützung von Web-Mail und IMAP.

Dieser Dienst kommt Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung Netzwerk

## **Mailinglisten**

Bereitstellung eines Mailinglisten-Servers für die Fachbereiche, Einrichtungen und Verwaltung der Bergischen Universität Wuppertal; Mailinglisten für interne Zwecke (u.a. Hausmitteilungen).

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Bulk-Mail-Dienst**

Massenversand von bestimmten, sehr wichtigen Nachrichten an alle Angehörigen der Universität.

Interner Dienstleister: Abteilung Netzwerk

## 4 ZENTRALE SERVER UND ZENTRALE IT-DIENSTE

Dieser Abschnitt beschreibt einige unserer „klassischen“ Rechenzentrumsleistungen. Dazu gehören der Betrieb zentraler Server für File-Service, Backup-Dienste und wissenschaftliches Rechnen sowie die Bereitstellung der dafür notwendigen räumlichen und betrieblichen Infrastruktur. Zwar ist auch der Betrieb von Benutzerarbeitsplätzen ohne im Hintergrund laufende Server nicht denkbar, diese werden aber wegen der anderen Zielsetzung in Kapitel 5 gesondert dargestellt.

### ZENTRALE SERVER UND SERVER-HOUSING

Neben den schon in Kapitel 3 genannten Servern für das Internet (Web, E-Mail, ...) samt der notwendigen netzwerknahe Dienste (Name-Server, Time-Server, ...) betreibt das ZIM auch Server für die Bereitstellung von File Space, für das Sichern von Dateien sowie für das wissenschaftliche Rechnen.

Auch die vom ZIM betreuten Benutzerarbeitsplätze – dazu gehören die Internet-Café-Rechner und Ausbildungs-Pools für Studierende sowie Windows-basierte PCs für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – stützen sich als netzwerk-basierte Arbeitsplätze selbst auf eine im Hintergrund arbeitende Server-Infrastruktur.

Da auch moderne Hardware einige Ansprüche an das Raumklima (Temperatur, Luftfeuchtigkeit) sowie die Stromversorgung stellt, sind die zentralen Rechner in speziellen Serverräumen untergebracht.



Abb.: 14. Der Maschinensaal I in Gebäude P.05

#### Zentrale Serverräume und Server-Housing

Das ZIM betreibt auf dem Haupt-Campus (Campus Griffenberg) mehrere sichere zentrale Serverräume („Maschinensäle“) mit moderner technischer Infrastruktur und optimaler Netzanbindung. Für die Räume gelten

unterschiedliche Sicherheitsvorkehrungen und -stufen. Insbesondere sind Rechner mit datenschutzrelevanten Aufgaben in einem Serverraum mit besonders hohen Sicherheitsstandards untergebracht.

Die Räumlichkeiten verfügen über Klimatisierung (Zufuhr von trockener Kaltluft über einen Doppelboden), alternative Stromspeisung sowie Notstromversorgung und USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung). Außerdem sind die Räume durch eine Brand-sicherungsanlage und eine Einbruchsmel-deanlage geschützt.



Abb.: 15. Blick über die Racks in Maschinensaal I

Die Räume auf dem Haupt-Campus stehen im begrenzten Umfang auch für die Server von Fachbereichen, anderen Einrichtungen und der Verwaltung der Bergischen Universität zur Verfügung („Server Housing“). Zur Aufnahme von Servern werden Racks bereitgestellt, d.h. regalartige Metallschränke, die über eine USV sowie KVM-Switch und Konsole verfügen. Ein KVM-Switch ermöglicht die Zuordnung von *Keyboard*, *Video* und *Monitor* zu einem bestimmten Rechner in dem Rack. Dieser Dienst wird derzeit von der Universitätsbibliothek, diversen Fachbereichen und dem Rektorat genutzt.



## Backup und File-Service mit Disaster-Recovering-Konzept

Das ZIM betreibt seit 2002 einen NAS-Server (*Network Attached Storage*) der Firma *NetApp* (*Network Appliance Corporation*), der im internen Jargon einfach *Filer* genannt wird, für kritische Daten.

Der Filer ist mit dem speziell auf den File-Service ausgerichteten Betriebssystem *Data ONTAP* – ein modifiziertes Linux – ausgestattet und ist in der Lage, sowohl mit Windows- als auch Linux- bzw. Unix-Sys-

*Independent Disks – Double Parity*), bei dem die Daten über mehrere Disks verteilt und Daten zur Fehlerkorrektur auf zwei weiteren Disks vorgehalten werden. Beim Ausfall von bis zu zwei Disks können diese defekten Disks im laufenden Betrieb ohne Serviceunterbrechung oder Datenverlust durch neue, nicht benutzte Platten ersetzt werden (sogenannte *Hotspare Disks*). Des Weiteren ist der Filer in jeder seiner Komponenten redundant ausgelegt, so dass auch hier für Ausfallsicherheit gesorgt ist und dieser für die Zeit bis zum Ersatz einer fehlerhaften Kompo-

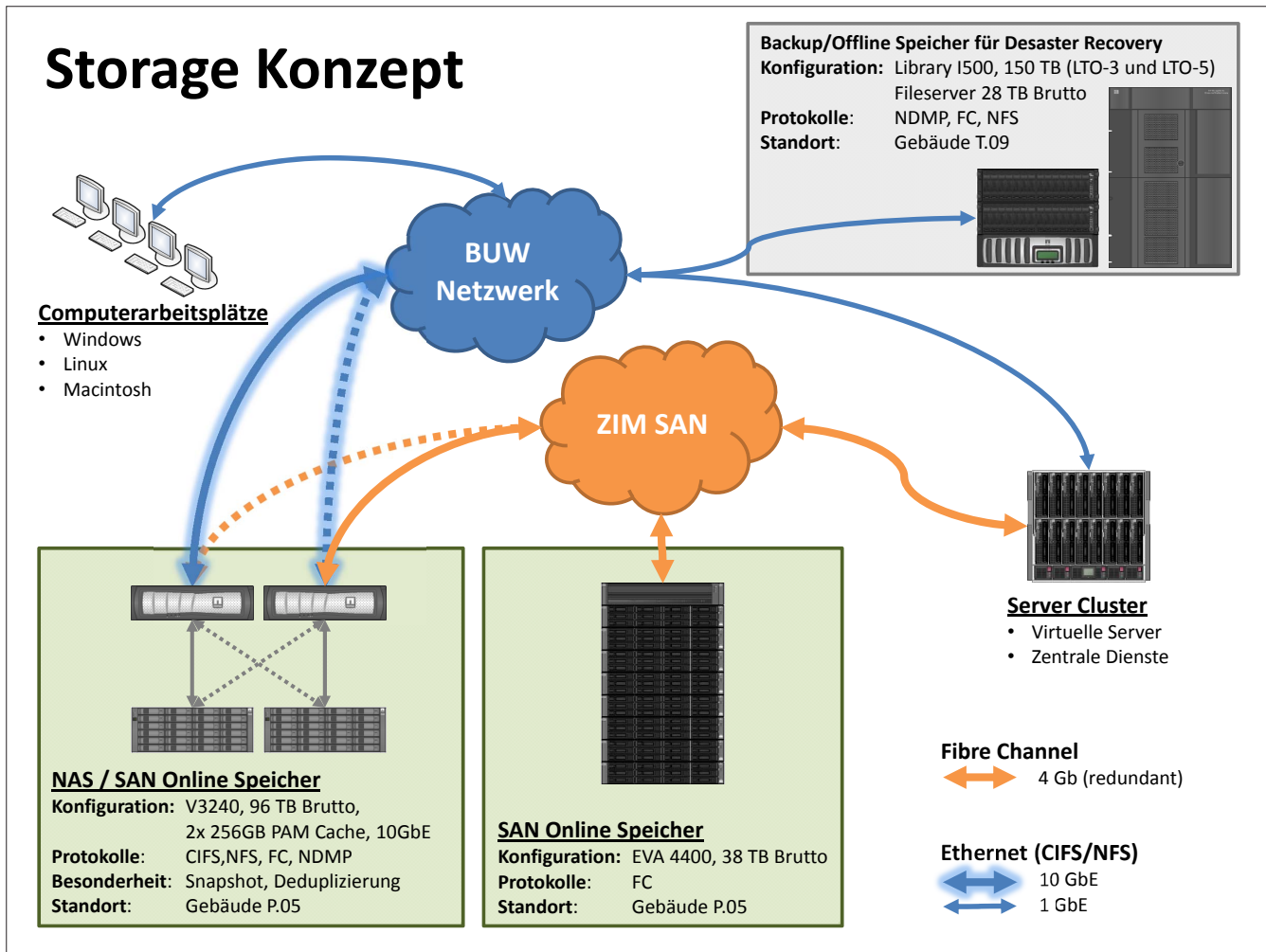


Abb.: 16. Das Storage-Konzept des ZIM

temen zusammenzuarbeiten.

Für Windows wird *CIFS* (*Common Internet File System*) als Dateisystem bereitgestellt, dessen Authentifizierung über eine *Active Directory*-Umgebung erfolgt. Für Linux/Unix steht als Protokoll *NFS* (*Network File System*) zur Verfügung. So können dann die Heimatverzeichnisse der Benutzer, Programme etc. an die beteiligten Rechner exportiert werden.

Der Filer verfügt über ein spezielles, weitgehend ausfallsicheres RAID DP-Plattenspeichersystem (*Redundant Array of*

nente durch den Hersteller weiter betrieben werden kann.

Jedem Nutzer des Filers stehen 25% des gebuchten Speichervolumens für Snapshots zur Verfügung, mit denen eine selbstständige Datenwiederherstellung durch den Nutzer einfach und effizient möglich ist.

Die Netzanbindung erfolgt mit 10 Gbit/s an den zentralen Switch des ZIM, so dass eine hohe Performance auch in Spitzenlastzeiten zur Verfügung steht. Eine tägliche Sicherung auf ein separates Medium in einem anderen



Gebäude rundet die Konfiguration ab. Dieser Aufbau schützt sowohl vor „hausgemachten“ Datenverlusten als auch im Falle einer Katastrophe – etwa Feuer – im Serverraum.

Für den Betrieb eigener Server innerhalb des Uni-Netzes besteht die Möglichkeit einer zentralen Sicherung. Zum Einsatz kommt hier das Produkt TSM der Firma IBM. Der Backupserver stellt insgesamt 181 Systemen über 120 TB Platten- sowie 200 TB Bandkapazitäten für Backups zur Verfügung.

Diese Dienste werden vom ZIM, den Fachbereichen, der Universitätsbibliothek sowie der Universitätsverwaltung intensiv genutzt.

### **Virtuelle Root Server**

Neben dem *Server Housing*, bei dem eigene Server-Hardware in den Räumen des ZIM untergebracht werden kann, bietet das ZIM den Einrichtungen, Fachbereichen und der Verwaltung der Universität die Möglichkeit, sogenannte *virtuelle Root Server* zu nutzen. Für die Nutzenden verhält sich ein virtueller Server genauso wie ein physikalischer Server. Zur Einrichtung muss dem ZIM das gewünschte Betriebssystem sowie die erforderliche Hardwareausstattung in Form von CPU, RAM und Festplattenkapazität mitgeteilt werden. Als Betriebssystem stehen derzeit sowohl verschiedene Linux- als auch Windows-Varianten zur Verfügung.

Der Einsatz von virtuellen Servern findet in den letzten Jahren in vielen Bereichen der IT eine immer größere Verbreitung. Durch die enorme Steigerung der Leistungsfähigkeit moderner Computersysteme und den Einsatz von Virtualisierungstechnologien bietet sich der parallele Betrieb verschiedener Betriebssysteme auf einer leistungsfähigen Hardware an. Dabei verwaltet eine Virtualisierungssoftware die Hardwareressourcen des physikalischen Servers und stellt diese den virtuellen Servern zur Verfügung. Gerade im Serverumfeld spielt die Virtualisierung ihre Vorteile wie z.B. erhöhte Verfügbarkeit und schnelle Server-Bereitstellung aus, da ansonsten ein Großteil der Server seine Zeit mit dem Warten auf eingehende Anfragen verbringt.

Zu den Vorteilen der virtuellen Server zählt die Unabhängigkeit von der verwendeten Hardware. Das ZIM betreibt die Hardware in einem Virtualisierungscluster und kann somit einen nahezu unterbrechungsfreien Betrieb erreichen. Bei Problemen

oder bei Wartungsarbeiten an der Hardware können die betroffenen virtuellen Server für die Dauer der Arbeiten auf die verbleibende Hardware im Cluster verteilt werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der Flexibilität der Server. Ein neuer virtueller Server kann in



Abb.: 17. Filer und Backupsystem

kurzer Zeit erstellt werden, da der Beschaffungsprozess der Hardware entfällt und deren Pflege und Wartung durch das ZIM durchgeführt wird.

Weitere Informationen finden Sie auf dem Web-Server des ZIM, [\[Link 01\]](#)

### **Compute-Server für das wissenschaftliche Rechnen**

In den mathematisch-naturwissenschaftlichen und in den technischen Fachbereichen sind im Rahmen von Forschung und Lehre umfangreiche wissenschaftliche Berechnungen durchzuführen. Für diese

[\[Link 01\] www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/zentrale-server/virtueller-root-server](http://www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/zentrale-server/virtueller-root-server)

Berechnungen werden verschiedene Ressourcen genutzt, die analog zur Rechnerpyramide aus dem Papier „HIPEC NRW II“ des ARNW (*Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren in NRW*) in Höchstleistungsrechner, Hochleistungsrechner, Applikationsserver und Arbeitsplatzrechner eingeteilt werden können.

Das ZIM selbst betreibt Hochleistungsrechner für das wissenschaftliche Rechnen, mit guter Ausstattung bezüglich Speicher- und Rechenleistung, die weit über lokale PCs hinausgeht, aber deutlich unterhalb von Höchstleistungsrechnern, wie sie an der Uni betrieben werden, liegt:

- Ausstattung Compute-Cluster –16 Knoten-Cluster (64 Kerne) mit 16 GB/Knoten Hauptspeicher und insgesamt 4 TB Plattenspeicher mit 1 GBit/s Netzanbindung.

Die ZIM-Compute-Server werden von den Fachbereichen vornehmlich für wissenschaftliche Finite-Elemente-Rechnungen im Bereich Statik, Dynamik und insbesondere der Fluidynamik eingesetzt.

Neben IZ II und ZIM betreiben weitere Arbeitsgruppen der Universität eigene Compute-Systeme unterschiedlicher Architekturen für Forschung und Lehre in ihrem Bereich. Die Betreuung und Administration dieser Systeme liegt in diesem Fall vollständig beim Fachbereich bzw. der Arbeitsgruppe. Zu erwähnen sind u.a. die Bereiche Experimentalphysik im Fachbereich C, Theoretische Elektrotechnik im Fachbereich E und Verteilte Optimierung und Simulation im Fachbereich B mit jeweils umfangreichen Compute-Cluster-Systemen.

### **Betrieb von Datenbanksystemen**

Der Betrieb von Datenbank-Servern und die Betreuung der datenbankgestützten Anwendungen (z.B. Lehr- und Lern-Plattformen) erfolgt bei den zentralen Applikationen im Allgemeinen auf eigenständigen Systemen. Folgende zentrale Datenbank-Plattformen werden betrieben:

- *PostgreSQL* als Standard-DBMS des ZIM (z. B. für die Benutzerdatenbank, das Online-Telefonbuch, das Identity Management),
- *MySQL*, vom ZIM betrieben für Web-Angebote und für Lehrzwecke (u.a. die E-Learning-Plattform Moodle, die Gerätausleihe, den Podcast-Server oder das Trouble-Ticket-System *OTRS*).

### **Account- und Benutzerverwaltung**

Für den Zugang der Benutzerinnen und Benutzer zu den verschiedenen Systemen des ZIM sind die Zugangsdaten und Rechte zentral zu verwalten (*Account Management*). Das ZIM betreibt zu diesem Zweck die sogenannte „Benutzerdatenbank“. Diese wird zum „Provisionieren“ (Bereitstellen von Accountdaten) zu den Servern und Workstations des ZIM eingesetzt. Die Benutzerdatenbank greift dazu auf die aktuellen Mitarbeiter- und Studierendendaten der Universitätsverwaltung zurück.

Als einheitliche Schnittstellen dafür werden LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) und das *Active Directory* (AD) für die *Microsoft*-Welt eingesetzt. LDAP- bzw. AD-Server dienen als Bindeglied zwischen Benutzerdatenbank und den Systemen.

Zukünftig soll diese im Hause entwickelte Benutzerverwaltung durch eine vollständige *Identity Management-Lösung* (IDM) – nach Möglichkeit aus dem Open-Source-Bereich – ersetzt werden. Ein solches System ermöglicht dann Single Sign-on, Self-Service-Funktionen, Portallösungen, personalisierte Web-Dienste und das Provisionieren von Rechnern. Die Infrastruktur könnte dann auch von anderen Einrichtungen der Bergischen Universität Wuppertal genutzt werden. Mittelfristig braucht die Bergische Universität Wuppertal ein vollständiges IDM auch, um im Campus-Management-Bereich Systeme bedienen zu können.

Zur Realisierung von Authentifizierung und Autorisierung von Webanwendungen (Single Sign-on) betreibt das ZIM seit April 2010 innerhalb der DFN-AAI-Förderung einen *Shibboleth* Identityprovider der Verlässlichkeitsklasse „Advanced“. Damit stehen den Angehörigen der Bergischen Universität bereits offene Dienste innerhalb der DFN-AAI zur Verfügung. Die DFN-AAI unterstützt aber auch Dienstanbieter bei der Etablierung ihrer Dienste.

# ZENTRALE SERVER UND IT-DIENSTE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „Zentrale Server und IT-Dienste“ zusammengefasst dargestellt. Interne Dienstleister dafür sind die Abteilungen Zentrale Rechner, Netzwerk und Anwenderunterstützung.

## **Zentrale Serverräume und Server-Housing**

Bereitstellung von Racks (inkl. USV, KVM-Switch, Konsole etc.) in klimatisierten, gesicherten Räumen zur Aufnahme von Servern aus Fachbereichen, Einrichtungen und Verwaltung.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Virtuelle Root Server**

Bereitstellung standardisierter Virtueller Server des ZIM als Alternative zu physikalischen Servern für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Compute-Service**

Bereitstellung von Compute-Servern für das wissenschaftliche Rechnen, die bezüglich Speicher- und Rechenleistungsanforderungen weit über lokale PCs hinaus gehen und unterhalb von Höchstleistungsrechnern liegen.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Backup-Dienst**

Regelmäßige Datensicherung für Server im Netz der Universität Wuppertal mittels spezieller Software.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Fileservice**

Bereitstellung von Filespace über die Protokolle CIFS und NFS für Server und Arbeitsplatzrechner an der Universität Wuppertal.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Betrieb von Datenbanksystemen**

Betrieb von zentralen Datenbank-Servern und die Betreuung der datenbankgestützten Anwendungen.

Interner Dienstleister: Abteilung Zentrale Rechner

## **Benutzerverwaltung (Account Management)**

Automatische Erfassung (Import HIS SOS / SVA), Verwaltung und Abspeicherung von Benutzerdaten in der Benutzerdatenbank. Als Schnittstellen zu externen Systemen dienen LDAP und Active Directory.

Interne Dienstleister: Abteilung Anwenderunterstützung, Abteilung Netzwerk

## **Einführung Identity Management**

Erweiterung der ZIM-Benutzerverwaltung mit dem Ziel, den Fachbereichen und Einrichtungen eine standardisierte, kontrollierte und sichere Authentifizierung zu ermöglichen.

Interne Dienstleister: Abteilung Anwenderunterstützung, Abteilung Netzwerk, Abteilung Zentrale Rechner



## 5 BENUTZERARBEITSPLÄTZE

PC-Arbeitsplätze haben eine überragende Bedeutung als zentrales Arbeitsmittel in Lehre, Forschung und Verwaltung einer Universität – sei es als fest installierte Desktop-Rechner oder als mobile Geräte. Der Betrieb von Benutzerarbeitsplätzen ist ohne im Hintergrund laufende Server nicht denkbar und wird hier mit diesen gemeinsam dargestellt.

Das ZIM betreibt für die Bergische Universität Wuppertal drei Arten von Benutzerarbeitsplätzen:

Das **Internet-Café (ICAF)** für die Studierenden mit derzeit über 120 PCs, verteilt auf fünf Standorte der Bergischen Universität. Ähnlich konzipiert sind die 54 Bib-Search-PCs der Bibliothek für Recherche-Zwecke.

Dezentrale **Windows-Arbeitsplätze** für den Office-Bereich, die von den Zentralen Windows-Diensten des ZIM mit dem ZWD-Team betrieben werden. Komplett betreut werden das Rektorat, das Dezernat 5 der Verwaltung und der überwiegende Teil des

Fachbereichs D. Einige weitere Lehrstühle nutzen nur Teile des Angebots, insbesondere die zentrale Server-Infrastruktur, betreiben die Arbeitsplatzrechner aber selbst.

Vier **Ausbildungs-Pools** für die PC- und CAE-Ausbildung mit insgesamt 32 gut ausgestatteten PCs bzw. 33 Graphik-Hochleistungs-Workstations. Die zugehörigen Schulungsräume befinden sich auf den Ebenen P.09 und T.09.

Zu erwähnen sind noch die internen Arbeitsplätze für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZIM, die aber in einem Rechen- und Medienzentrum oft einen experimentellen Charakter haben.

### DAS INTERNET-CAFÉ

Das Internet-Café bietet allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Bergischen Universität Wuppertal einen über den

Erweiterungsbau der Bibliothek aufgebaut. Der Pool im Fachbereich G wird u.a. für die Statistikausbildung mit SPSS genutzt.

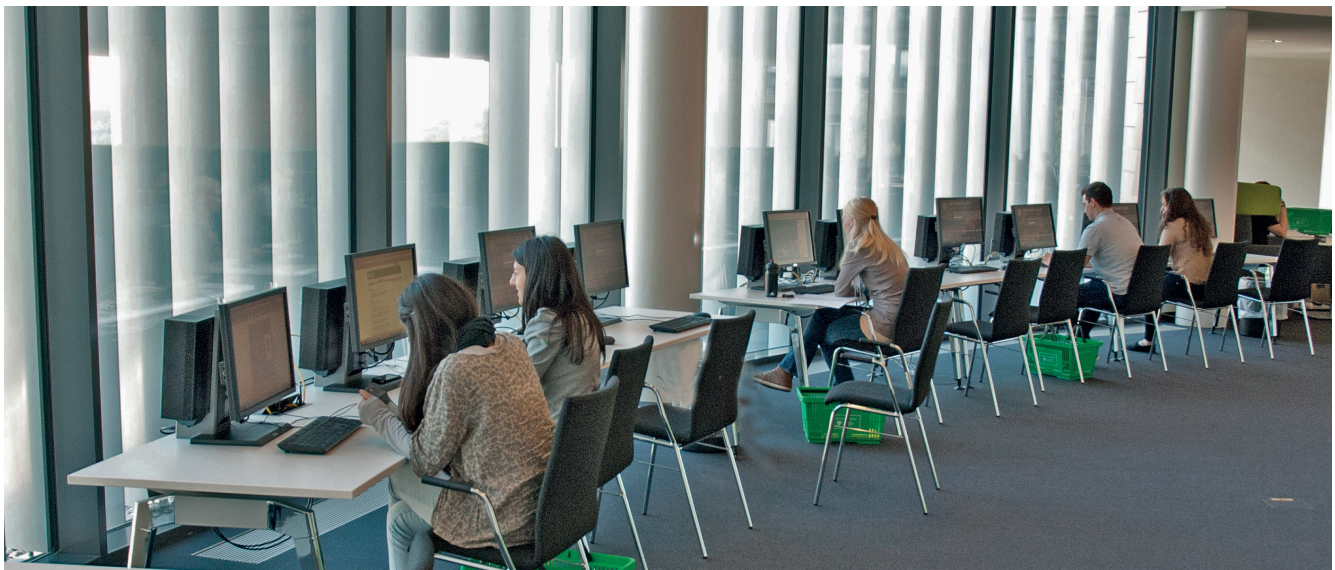


Abb.: 18. Das Internet-Café im neuen Lesesaal der Universitätsbibliothek

Campus verteilten Zugang zu Web, Mail und vielfältigen Anwendungen.

Die Rechner befinden sich an folgenden Standorten: Universitätsbibliothek (UB, mehrere Standorte), Campus Freudenberg, Cafeteria Hauptcampus, ZIM-Benutzerberatung und Fachbereich G. Ein neuer Pool von 16 Arbeitsplätzen wurde im Frühjahr 2012 im

Die ebenfalls öffentlich zugänglichen Bib-Search-PCs entsprechen technisch dem System der ICAF-Rechner und werden gemeinsam vom ZIM und der UB betreut. Sie werden ausschließlich für bibliothekarische Recherchezwecke (Katalog, Datenbanken, E-Journals u.a.) genutzt.

Konzipiert wurde das Internet-Café ab 1997, um mit kostengünstiger PC-Hardware einfach zu administrierende Arbeitsplätze zu schaffen. Dies wurde durch konsequente Netzwerkorientierung erreicht, was interne Laufwerke überflüssig macht und jederzeit das Booten „sauberer“ Systeme vom Server aus ermöglicht.

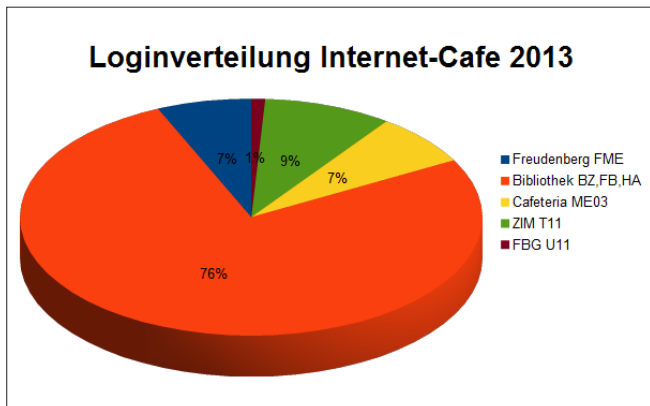


Abb.: 19. Internet-Café-Nutzung nach Standort

Der Zeit entsprechend sollten möglichst viele Studierende einen Zugang zu Web und E-Mail erhalten. Die erste Version des Internet-Cafés im März 1997 (60 PCs) kam mit einem Web-Browser und einem Mail-Clienten aus. Erste Standorte waren Bibliothek und Hochschulsozialwerk.

Das Angebot wurde schnell von einigen Tausenden Studierenden angenommen. Inzwischen steht das Internet-Café auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Bergischen Uni zur Verfügung – ein ZIM-Account genügt.

#### Upgrade: Von der Surfbox zum Arbeitsplatz

Schon bald nach der Einführung des Dienstes kam der Wunsch nach mehr Funktionalität der Rechner auf. Man wollte weg von den einfachen „Surfkisten“ hin zu vollwertigen Arbeitsplätzen. So wurde das Konzept des Internet-Cafés ab 2002 mehrfach überarbeitet. Zu den Neuerungen gehörten:

- Eigene Home-Verzeichnisse für die Benutzenden zur dauerhaften Abspeicherung ihrer Daten
- Ein großes Angebot an Anwendungssoftware
- Druckmöglichkeit auf den Uni-Kopierern
- Datenaustausch über USB-Ports
- Hohe Hardware-Performanz durch leistungsfähige Prozessoren und Nutzung von Gigabit-Ethernet über das Backbone-Netz der Universität
- Bessere Ergonomie durch höhen- und neigungsverstellbare 17-Zoll-TFT-Monitore

sowie ein bequemes Arbeitsumfeld

Die jetzt aktuelle Version 6 des Internet-Cafés entspricht den heutigen Anforderungen an Qualität, Ökonomie, Sicherheit und Ergonomie. Den Arbeitsplatz kann man so einstellen, dass jeder – ob groß oder klein – auch mal längere Zeit bequem daran arbeiten kann. Schwerpunkte bei der Software sind die Bereiche Textverarbeitung, Programmierung, wissenschaftliche Anwendungen und Grafik.

Für ein interoperables Arbeiten mit den eigenen Daten wurde die Möglichkeit des Austausches mit Webstorage-Portalen wie *Dropbox*, *Google Drive* usw. geschaffen. Hierzu wurde der Client direkt im Dateibrowser integriert.

Auch in Zeiten mobiler Geräte, wie Notebooks, Tablets und Smartphones wird das Internet-Café immer noch sehr gut genutzt. So gab es in 2013 9002 unterschiedliche Benutzer mit 115173 Logins. (ca. 460 Logins pro Werktag).

#### Die Technik: ein wartungsfreundliches System

Grundsätzlich sollte die auf dem Betriebssystem Linux basierende Internet-Café-Software möglichst wenig personelle Ressourcen binden. Das schloss aufwändige Vor-Ort-Administration von vornherein aus. Deshalb beziehen die PCs Software und Daten über das Netz und benötigen so keine Festplatten.

Vor Ort muss nur die Hardware gepflegt werden. Software-Entwicklung und -Verteilung erfolgen zentral. Dennoch sind die PCs keine klassischen „Thin Clients“, da sie über leistungsfähige Hardware verfügen und Berechnungen lokal durchführen.

Eine Besonderheit ist das Aufsetzen der Systemsoftware der plattenlosen Rechner auf ein sogenanntes „*stackable file system*“. Ziel ist es, durch „Überlagerung“ eines Read-Only-Mediums mit Speicher dieses als ein schreibbares Medium zu simulieren, quasi als „Pseudo-Festplatte“. Das Betriebssystem erwartet normalerweise ein solches schreibbares Medium während des Bootens und im Betrieb. In diesem Falle ist das Read-Only-Medium das auf dem ICAF-Server lagernde *RO-NFS (Read-Only Network File System)*.

So erreicht man eine fast unmodifizierte Übernahme des Internet-Café-Systems aus einem Referenzsystem. Nur das



Referenzsystem muss gepflegt werden, was eine außerordentliche Erleichterung bei Systemverwaltung und Software-Aktualisierungen bedeutet.

Weitere Einzelheiten finden sich in der Internet-Café-FAQ.<sup>[Link 01]</sup>

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/benutzerarbeitsplaetze/](http://www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/benutzerarbeitsplaetze/)

## ZENTRALE WINDOWS-DIENSTE (ZWD)

PC-Arbeitsplätze bilden in vielen Fachbereichen und Einrichtungen an der Bergischen Universität die Grundlage für die tägliche Arbeit, sei es für Zwecke von Verwaltung und Abrechnung oder für die wissenschaftliche Arbeit.

Allerdings gab es vom ZIM für diese dezentralen Rechner – wie Mitarbeiter-PCs und unterstützende Server – bis 2009 praktisch kein Dienstleistungsangebot. Aufgrund konkreter Nachfrage bietet das ZIM seitdem den Lehrstühlen und Einrichtungen auch Unterstützung für ihre dezentralen Arbeitsplätze an. Der Schwerpunkt liegt dabei auf PCs mit dem Windows-Betriebssystem.

### Konzipiert für die ganze Uni

Angeboten werden diese Dienste des ZIM unter dem Namen Zentrale Windows-Dienste (ZWD). Interner Dienstleister ist das ZWD-Team, derzeit bestehend aus einem System-Ingenieur und zwei Fachinformatikern. Dies wird ergänzt durch die im ZIM bereits etablierten Bereiche Backup, Infrastruktur, Netzwerk und Virtualisierung. Grundlage einer zentralen Administration von Windows-Rechnern ist ihre Anbindung an ein zentrales Active Directory (AD, siehe unten).

Die technischen Grundlagen der ZWD wurden so flexibel konzipiert, dass sie jederzeit auf alle Bereiche der Bergischen Universität ausgerollt werden könnten.

Die Dienste werden derzeit insbesondere vom Rektorat mit seinen Stabsstellen, vom Dezernat 5 der Verwaltung und vom Fachbereich D in ihrer vollständigen Breite genutzt. Dabei wird Support für die gesamte IT-Infrastruktur mit Druck-, File- und Backup-Diensten sowie Kalender-Synchronisation geleistet. Im Hintergrund arbeitet dazu ein hochverfügbares Server-System mit eigener Subnetz-Struktur.

Es besteht auch die Möglichkeit, nur Teile des Angebots nachzufragen. So nutzen einige Lehrstühle des Fachbereichs E nur die zentralen Windows-Server-Dienste des ZIM für ihre PC-Arbeitsplätze und betreiben die Arbeitsplatzrechner eigenständig weiter.

Eine Nutzungsübersicht befindet sich in der Abb.: 20.

### Die Dienste im Einzelnen

Zur Unterstützung der internen Organisation sind die folgenden Windows-Dienste eingerichtet worden. Sie können je nach Anforderung gewählt werden und stehen innerhalb der Bergischen Universität Wuppertal jeder Organisationseinheit auf Anfrage und gegen eine entsprechende Kostenbeteiligung zur Verfügung.

#### Nutzung der Zentralen Windows Dienste Stand 12/2013

Einheit	Arbeitsplätze	Serversysteme	Exchange Konten
Fachbereiche	400	1	250
Rektorat	50	1	120
Verwaltung	80	4	280
ZIMpool	120	6	-

Abb.: 20. Nutzung der Zentralen Windows Dienste

- **Active Directory Services (AD)**

Active Directory ermöglicht es, ein Windows-Netzwerk zentral zu administrieren. Dazu verwaltet es verschiedene Objekte in diesem Netzwerk wie beispielsweise Benutzer, Gruppen, Computer, Dienste, Server, Dateifreigaben und andere Geräte wie Drucker und Scanner und deren Eigenschaften. Mit Hilfe von Active Directory kann das ZWD-Team die Informationen der Objekte organisieren, bereitstellen und überwachen. Den Benutzern des Netzwerkes können Zugriffsbeschränkungen erteilt werden. So darf zum Beispiel nicht jeder Benutzer jede Datei ansehen oder jeden Drucker verwenden.

- **Exchange Services**  
Die Exchange Services sind eine Groupware-Lösung. E-Mails, Kalender und Kontaktdaten können zentral verwaltet und über Freigaberegeln personenbezogen zur Verfügung gestellt werden. So können Teamkalender oder Postfachfreigaben für Mitarbeiter selbstständig eingerichtet werden. Ein ortsunabhängiger Zugriff ist über Browser, Outlook-Client oder Smartphone jederzeit möglich. Das sichert immer aktuelle Informationen.
- **File Service**  
Den Lehrstühlen und Zentralen Einrichtungen wird ein zentraler Datenspeicher als Netzwerkfreigabe zur Verfügung gestellt. Hier können die Home-Verzeichnisse der Benutzer und zentrale Daten abgelegt werden. Die Berechtigungen auf die Ordnerstruktur können selber verwaltet werden. Die Kapazität kann nach Absprache mit dem ZWD-Team festgelegt und bei Anforderung erweitert werden. Die Daten werden hochverfügbar vorgehalten. Ein mehrmals täglich durchgeführter Snapshot ermöglicht es, Daten eigenständig und schnell wiederherzustellen. Wurde z.B. versehentlich eine Datei gelöscht oder verändert, so kann man diese Datei in Sekunden wieder auf einen vorherigen Stand zurück bringen. Zudem werden die Daten täglich auf Band gesichert, so dass man bis zu zwei Monate rückwirkend auf seine alten Daten zurückgreifen kann.
- **Remotedesktop-Dienste**  
Hier wird Ihnen ein Desktop mit Office-Anwendungen und Datenzugriff zur Verfügung gestellt. Der Zugriff erfolgt gesichert.
- **ZIMpool-Service**  
ZIMpool ist das Windows-Schulungs-Netzwerk, das durch das ZIM betreut wird. Neben den IT-Schulungsräumen des ZIM sind auch Computerräume des Fachbereichs D darin integriert. Weitere Fachbereiche könnten leicht angeschlossen werden. Die Benutzerauthentifizierung erfolgt zentral über das AD. Somit ist sichergestellt, dass Datenschutz und Zugriffskontrolle gewährleistet sind. Alle ZIM-Accounts von Mitarbeiterinnen, Mitarbeitern und Studierenden der Universität werden automatisch vom LDAP in das AD des ZIMpool synchronisiert.
- **ZWD Arbeitsplatz Support**  
Bereiche, die keine eigene professionelle IT-Administration haben, können den Arbeitsplatzsupport und die Betreuung durch das ZWD-Team übernehmen lassen, das eine Unterstützung bei Beschaffung, Einrichtung und Betreuung der Arbeitsplätze und Drucker bietet. Der Support findet telefonisch, per Fernwartung und nach Absprache auch vor Ort statt.

Die einzelnen zentralen Windows-Dienste stehen innerhalb der Bergischen Universität Wuppertal jeder Organisationseinheit auf Anfrage und gegen eine entsprechende Kostenbeteiligung je nach Anforderung zur Verfügung.

Auch schon vorhandene EDV-Betreuer eines Bereichs könnten in das Betreuungskonzept integriert werden. Unabhängig von der Art der Finanzierung ist wichtig, dass alle Beteiligten einen gemeinsamen Support-Pool bilden.

#### **Die technische Infrastruktur**

Betrieben werden die Dienste vom ZWD-Team innerhalb des ZIMs. Die nötige Hardware befindet sich im ZIM-Maschinensaal. Moderne Netzwerktechnik macht es möglich, dass eine Aufstellung vor Ort nicht nötig ist.

Dies gewährleistet eine stabile Umgebung (Energie, Klima, Notstromversorgung) und garantiert sicheren Betrieb. Die ZWD bauen auf die im ZIM bereits etablierte Infrastruktur auf: Benutzerverwaltung, Backup, File Service, Netzwerk und Virtualisierung. Insbesondere die Virtualisierung erlaubt es, die systemkritischen Dienste redundant und leicht erweiterbar auszulagern.

## DIE AUSBILDUNGS-POOLS DES ZIM

Das Angebot an PC-Ausbildungsräumen wird überwiegend von Studierenden genutzt, aber auch von Mitarbeitern (z.B. für Schulungen der Verwaltung). Die Räume werden zum einen für das Ausbildungsangebot des ZIM eingesetzt, können aber auch von Fachbereichen gebucht werden. Das Ausbildungsangebot des ZIM selbst wird in Kapitel 7 ab Seite 53 dargestellt.

Für die Ausbildung im Bereich Office, Multimedia, E-Learning u.ä. stehen auf der Ebene P.09 zwei PC-Pools mit zusammen 32 Rechnern zur Verfügung. Auf T.09 befindet sich ein weiterer PC-Schulungsraum mit 33 Arbeitsplätzen für die CAD Ausbildung. Das Angebot wird überwiegend von Studierenden des Fachbereichs D genutzt.

Für diese PC-Pools nutzt das ZIM den auf Seite 38 vorgestellten **ZIMpool-Service**. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können sich – nach Aktivierung für die Ausbildungs-Pools – einfach mit ihren ZIM-Accounts an den Rechnern einloggen.

Die Hardwareausstattung der IT-Schulungsräume wurde in den Jahren 2012 und 2013 komplett modernisiert.

Dazu kommen die Scan-Station im Bereich des Internet-Cafés in T.11 (s. Seite 41 ) sowie ein spezieller Blindenarbeitsplatz.

## BENUTZERARBEITSPLÄTZE – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „*Benutzerarbeitsplätze*“ zusammengefasst dargestellt. Interne Dienstleister dafür sind die Abteilungen Netzwerk und Zentrale Windows Dienste.

### **Internetcafé und Bibsearch-Systeme**

Zugang zum Uni-Netz für Studierende, insbesondere für die Online-Einschreibung, Recherche in der Bibliothek, E-Learning-Angebote. Daneben Bereitstellung von wissenschaftlichen Anwendungen, Datenspeicherung im eigenen Home-Verzeichnis und Datenaustausch über USB und Webstorage-Portale wie Dropbox, Google Drive usw.

Insgesamt werden 120 Desktop-Systeme des ZIM und 54 der Bibliothek an den Standorten Mensa, Bibliothek, Campus Freudenberg und Campus Haspel bereitgestellt.

Dieser Dienst kommt den Studierenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung Netzwerk

### **Zentrale Windows Dienste**

Betreuung der Desktop-Arbeitsplätze von Fachbereichen, Einrichtungen und Dez. 5 der Verwaltung, insbesondere auch des Rektorats. Im Einzelnen werden angeboten:

Active Directory Services, Exchange Services, File Service, Remotedesktop Dienst, ZIMpool-Service und der ZWD Admin-Service.

Interner Dienstleister: ZWD-Team

### **Ausbildungs-Pools des ZIM**

PC-Ausbildungsräume für die Ausbildung im Bereich Office, Multimedia, E-Learning u.ä. durch das ZIM, die Fachbereiche und die Verwaltung.

Für die CAE-Ausbildung (Computer-Aided Engineering) steht derzeit ein spezieller Hochleistungs-Workstation-Pool zur Verfügung.

Der Dienst wird überwiegend von Studierenden genutzt, aber auch von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Interner Dienstleister: ZWD-Team

## 6 MEDIEN-SERVICE DES ZIM

Eine ausgeprägte IT- und Medienkompetenz ist eine wichtige Grundlage für Studium und wissenschaftliches Arbeiten. Die Entwicklungen im Bereich Multimedia finden, ähnlich wie beim E-Learning, immer weiter Einzug in die Lehre und die Forschung. Die Ergänzung der universitären Präsenzlehre bei Vorlesungen, Seminaren und Übungen durch Einsatz von digitalen Medien und Elementen bietet einen entscheidenden Mehrwert für Lern- und Kooperationsprozesse. Die multimediale Unterstützung der Präsenzlehre kann vom Einsatz technisch gestützter Präsentationsmittel wie Notebook und Beamer bis hin zu einer Abbildung eines Studiengangs in einer komplexen Lernplattform erfolgen.

### DIE ZENTRALEN MEDIEN-DIENSTE AN DER BERGISCHEN UNIVERSITÄT



Abb.: 21. Die Mediothek des ZIM

Der Hochschulbetrieb erfordert in zunehmendem Maß die Integration von Verfahren und Abläufen, die sich auf die Möglichkeiten der digitalen Medien sowie der Informationstechnik stützen. Basierend auf leistungsstarken und sicheren IT-Prozessen ist der Einsatz digitaler Medien ein bedeutendes Element für die Leistungsfähigkeit in Lehre und Forschung.

Die zentralen Multimedia-Dienste des ZIM lassen sich grob in die Bereiche Medienausleihe, Medienproduktion, Medienpräsentation und die medientechnische Unterstützung von Lehrveranstaltungen einteilen.

Sie umfassen im Einzelnen:

- die Mediothek,
- die Geräteausleihe,
- die Medienproduktion mit Video- und Audioproduktion,
- die medientechnische Unterstützung von Vorlesungen und Vortragsveranstaltungen,
- die Multimedia-Hörsäle,
- Podcasting und Video-Streaming,
- das *Digital Signage* Informationssystem.



# AUSLEIHE VON MEDIEN UND MEDIENTECHNISCHEN GERÄTEN

## Mediothek

Die Mediothek bildet zusammen mit der Geräteausleihe und der Benutzerberatung als „Benutzer- und Medienbüro“ eine in 2007–2008 neu gestaltete, attraktive örtliche Einheit auf der Ebene T.11. Hier hält das ZIM für Zwecke von Forschung und Lehre eine breite Sammlung audiovisueller Medien bereit, wie Mitschnitte von Lehrveranstaltungen, eigene und kommerzielle Produktionen sowie Hörfunk- und TV-Aufzeichnungen, wobei letztgenannte einer begrenzten „Verweilzeit“ unterliegen.

Auf Antrag von internen Einrichtungen und Lehrstühlen der Bergischen Universität Wuppertal kann dieses Material nach genauer Prüfung des urheberrechtlichen Rahmens archiviert und von der entsprechenden Zielgruppe im direkten Umfeld der Mediothek gesichtet werden. Die vorherige Recherche des gewünschten Titels erfolgt direkt vor Ort oder in der Bibliothek.

## Archivkonzept der Mediothek

Die in den 70er Jahren als rein analog konzipierte Sammlung wurde ab 2004 auf digitale Medien umgestellt. Der VHS-Altbestand wird hierbei sukzessive digitalisiert: Bei Anforderung einer nur analog archivierten Aufzeichnung wird diese schnellstmöglich in eine Video-DVD konvertiert.

Die Rundfunk-Mitschnitte gliedern sich in drei Rubriken: automatische, „geführte“ und (zu einem späteren Zeitpunkt geplante) Fern-Aufzeichnungen, die es dem jeweiligen Benutzer über ein Web-Interface gestatten sollen, eigenständig aufnehmen zu können.

Aktuelle Nachrichten und die WDR-Ausstrahlung „Lokalzeit Bergisches Land“ werden so automatisch für wissenschaftliche Auswertungen aufgezeichnet und bei Bedarf archiviert. Die „geführten“ Aufzeichnungen sind tages- bzw. wochenaktuelle Aufzeichnungsaufträge.

Diese frei empfangbaren Hörfunk- und TV-Sendungen werden seit einigen Jahren mit Linux-Rechnern aufgenommen, die mit jeweils mehreren digitalen Empfangsteilen bestückt sind und somit auch sich überschneidende bzw. parallele Timer-Programmierungen bewältigen können. Zur Sicherheit wird zusätzlich zum Satellitenempfang (DVB-S/S2) auch das sehr ausfallsichere Signal des Kabel-TVs (DVB-C) genutzt.

Da sich hochauflösendes (HD-)Videomaterial gegenwärtig immer mehr durchsetzt, wird neben dem bis dato üblichen DVD-Video-Format künftig auch das AVCHD-DVD-Format (Mini Blu-ray) bzw. das normale Blu-ray-Format unterstützt.

## Selbstlernprogramme

Das ZIM bietet den Studierenden und Dozierenden zu zahlreichen Software-Anwendungen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens Video-Schulungen an. Insbesondere können Lern-Medien aus der Video2Brain-Serie selbstgesteuert zum Wissenserwerb genutzt werden (siehe auch Kapitel „7 E-Learning, Schulung und Qualifizierung“ auf Seite 50). Die Schulungen werden als DVDs und seit neuestem als Online-Video<sup>[Link 01]</sup> zur Verfügung gestellt.

## Scan-Station

Die Scan-Station im Gebäude T.11 bietet die Möglichkeit, innerhalb kürzester Zeit umfangreiche Lehrmaterialien zu digitalisieren. Während der Öffnungszeiten des Internet-Cafés können Sie selbstständig, nach einer kurzen Einweisung, unsere professionellen Dokumentenscanner nutzen. Der Dienst wird von Dozentinnen, Dozenten und Studierenden zur Digitalisierung von Texten gerne genutzt.

Die Lehrmaterialien können einseitig, doppelseitig, schwarz-weiß, farbig und mit Dokumenteneinzug verarbeitet werden. Die eingescannten Materialien werden als PDF-Datei digitalisiert. Bitte bringen Sie einen USB-



Abb.: 22. Die Scan-Station des ZIM

Speicher-Stick mit oder nutzen Sie die Möglichkeit, die Materialien direkt auf die Lernplattform Moodle oder in das BSCW-System

[Link 01] [www.video2brain.com/de](http://www.video2brain.com/de)



zu stellen. Auf der Scan-Station selbst können keine Daten gespeichert werden.

Insgesamt stehen Ihnen zwei Scan Stationen zur Verfügung. Die Canon DR-7550C Duplex Dokumentenscanner DIN A3 verfügen über einen 500 Blatt A3 Papiereinzug und scannen mit einer Scangeschwindigkeit von 75 Seiten/Min. in Farbe und Schwarz-Weiß bei einer Auflösung von 300 dpi (A4, Hochformat). Einer der Canon Scanner ist mit einer A4-Flachbettscanner-Einheit zum Einscannen von Büchern, Zeitschriften sowie gebundenen oder empfindlichen Unterlagen ausgestattet.

#### **Geräteausleihe**

In der Geräteausleihe können Medieneinrichtungen und Zubehör zur Unterstützung von Lehrveranstaltungen ausgeliehen werden. Dazu beraten wir unsere Benutzerinnen und Benutzer gerne beim optimalen Einsatz von Medientechnik, führen sie in die Handhabung

einzelner Geräte ein und stellen diese zur Verfügung.

Für den medientechnischen Einsatz innerhalb der Hochschule stehen im ZIM folgende Geräte und entsprechendes Zubehör zur Verfügung: Laptops, Beamer, Leinwände, Schulfernsehgestelle, DVD-Player, Camcorder, Digitalkameras, Mikrofone, Diktiergeräte etc.

Reservierungen für die Geräte können telefonisch oder per Mail gemacht werden. Die Reservierung erfolgt über die Benutzerberatung.

Die Geräte werden insbesondere von Studierenden im Rahmen von Studienarbeiten (Interviews und Präsentationen) eingesetzt.

Transportable Beamer sind besonders bei Anlagendefekten und für noch nicht mit einer Projektionseinrichtung versehene Hörsäle und Seminarräume wichtig.

## **MEDIENPRODUKTION UND MEDIENTECHNISCHE GERÄTE**

Dienste und Know-how der Medienproduktion des ZIM stehen allen Fachbereichen und Einrichtungen sowie den Studierenden der Bergischen Universität Wuppertal zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Medienproduktion werden für wissenschaftliche Publikationen, Ausstellungen, Messen und Tagungen sowie für Präsentationen innerhalb und außerhalb der Universität genutzt. Sie werden darüber hinaus auch von den Studierenden für ihre Studien- und Abschlussarbeiten verwendet. Die Medienproduktion ist unterteilt in die Teilbereiche Print- und multimediale AV-Technologien, die sich synergetisch ergänzen.

#### **Video- und Audioproduktion**

Digitale Video- und Audioproduktionsverfahren werden bei wissenschaftlichen Dokumentationen, Dokumentarproduktionen und Event-Aufzeichnungen eingesetzt.

Die AV-Produktion wurde Ende 2008 nach der Sanierung und Renovierung des Gebäudes T.09 neu gestaltet. Sämtliche Produktionsabläufe verwenden digitale Videoproduktionsverfahren. Dabei kann die Bildauflösung variabel gewählt werden, von *Full HD* (1920x1080) über *HDV* (*High Definition Video* 1440x720) bis zur klassischen PAL-DV-Auflösung (720x576).

Für Produktionszwecke stehen das

Video- und Multimedia-Studio, das kleinere Videostudio 2, ein Audiostudio mit Sprecherkabine und ein kombinierter Audio-Video-Regieraum zur Verfügung.

Das **Video- und Multimedia-Studio** kann sowohl für Präsentationszwecke als auch für AV-Aufnahmезwecke genutzt werden. Optional steht eine Bestuhlung zur Verfügung. Für Präsentationen gibt es eine Full HD-Projektion mit großer Leinwand. Die Beschallung ist als 5.1-Surround ausgelegt.

Im kleineren **Videostudio 2** können Bluebox-Aufnahmen gemacht und kleinere Studioaufbauten eingerichtet werden. Ein Anwendungsbeispiel ist die digitale Abtastung von Personen und bewegten Objekten und das Koppeln der Bewegungen auf Computergraphik-Objekten (*Motion Capture* und *Motion Tracking*).

Aufgezeichnet wird mit unterschiedlichen hochauflösenden Kameras, deren Signale digital zum Live-Mischer und zur Aufzeichnung geführt werden. Die Speicherung findet ausschließlich in Form von Dateien auf Festplatten statt.

Der Transport der Signale verläuft vollständig über das Universitätsnetz, das den Live-AV-Mischer, die Speicherplatten, die Schnittcomputer und die Rechner für Postprocessing und Computergraphik verbindet. Diese Art

der Anbindung ermöglicht, extern über das Universitätsnetz empfangene Videoströme mit Material von den Speicherplatten digital zu mischen und im Video- und Multimedia-Studio darzustellen.

Nach der Abmischung der unterschiedlichen Signale auf eine archivierbare Datei kann ein Datenexport in die unterschiedlichen benötigten Medientypen und Datenformate erfolgen: DVD, Blu-ray-Disc, Dateien für Podcast (H.264-Kompression) und andere streamingfähige Formate. Natürlich ist auch eine Abspeicherung auf dem Video-Streaming-Server möglich.

Kerndienstleistung der **Audioproduktion** ist die Vertonung selbst erstellter Videofilme sowie die Erzeugung und Wiedergabe von audiovisuellen Dokumenten. Für die Tonproduktion sind eine professionelle Sprechkabine, hochwertige Mikrofone und ein digitales Audio-Mischpult vorhanden.

Über das genannte Kerngeschäft hinaus ermöglicht das ZIM die **Konvertierung** vorhandener Medien in gebräuchliche digitale Formate mit möglichst geringem Qualitäts- und Informationsverlust, einschließlich der Umwandlung verschiedener Formate untereinander.

#### **Medientechnische Unterstützung von Vorlesungen und Vortragsveranstaltungen**

Das ZIM unterstützt die Medienform **Webcasting** (Verbreiten von Vorlesungsaufzeichnungen über das Internet) und stellt dafür einen Video-Streaming-Server zur Verfügung. Die Konvertierung angelieferten Video-Materials in streamfähige Transportformate ist möglich.

Für die aufwändigere Form des Webcasting als Live-Videoübertragung wird die Kameraführung, die Audio-Verkabelung/-Abmischung durch ZIM-Personal übernommen und die Übertragungsqualität im Netz überwacht.

Für Vortragsveranstaltungen können außerhalb der Geräteausleihe mittlere Lautsprecheranlagen zusammengestellt und ausgeliehen werden. Bei größeren Veranstaltungen ist eine Betreuung möglich.

#### **Multimedia-Hörsäle**

Die Bergische Universität verfügt zurzeit über 42 Hörsäle mit einer multimedialen

Einrichtung. Dazu kommen noch Seminarräume im Gebäude K, die auch multimedial ausgestattet sind.

Diese **Multimedia-Hörsäle** stehen unter der Verwaltung des Gebäudemanagements (Dezernat 5). Das ZIM ist mit der Planung und Weiterentwicklung der Multimedia-Hörsäle beauftragt, organisiert in Absprache mit dem Gebäudemanagement den Support für die Funktion der Multimedia-Anlagen und weist die Lehrenden individuell ein. – Einige Hörsäle unterstehen den Fachbereichen direkt und werden nach deren Spezifikation ausgestattet.

Die Multimedia-Hörsäle gehören zu den am stärksten genutzten und größten Räumen der Bergischen Universität Wuppertal. Sie wurden seit 2000 mit den Multimedia-Anlagen ausgestattet. Neben dem obligatorischen Anschluss an das Universitätsnetz gehören dazu Datenprojektoren für 1024x768 (XGA) bzw. Video (FBAS, S-Video), elektroakustische Anlagen und Anlagensteuerung. Die größeren Hörsäle verfügen als Multifunktionshörsäle über integrierte Mikrofone (teilweise auch drahtlose Mikrofoneinheiten), Beleuchtungssteuerung sowie die Möglichkeit einer Videoübertragung über das Universitätsnetz.

Bei den ab 2008 umgerüsteten Multimedia-Hörsälen wurden Datenprojektoren mit der Auflösung 1400x1050 (SXGA+, „HD Ready“) statt der bisherigen 1024x768 eingebaut, die als Eingangssignal „Full HD“ (1080p) verarbeiten können.

Die im Jahr 2011 neu errichteten Hörsäle 32 und 33 im neuen Hörsaalzentrum sind mit der aktuellsten Präsentationstechnik ausgestattet. Die Datenprojektoren – bei Hörsaal 33 Doppelprojektion – können Signale bis zur einer Auflösung von 1920x1200 (WUXGA) darstellen.

Des Weiteren wurden zum ersten Mal interaktive Pen-Displays (Smart Podium) in den Mediapulten eingebaut, die ein flexibles und natürliches Schreiben, Navigieren und Notieren in Computeranwendungen ermöglichen.

In den Seminarräumen im neuen Hörsaalzentrum sind wie in den Hörsälen 32 und 33 ebenfalls WUXGA-Beamer und Aktiv-Lautsprecher installiert.

### Video-Streaming und Hörsaalübertragung

Die Hörsäle 14 und 10 wurden 2008 als erste mit einer erweiterten Multimedia-Ausstattung versehen: Eine im Regieraum des Hörsaals 14 installierte **HD-Video-Kamera** erfasst die gesamte vordere Hörsaal-Szenerie (siehe Abb.: 25 auf Seite 45). Über einen Video-Encoder kann sowohl das Bild der Kamera als auch der Ton aus der Multimedia-Anlage in Echtzeit hocheffizient komprimiert (MPEG-4/AVC) und als Multicast-Stream ins Universitätsnetz eingespeist werden.

Eine Anwendung ist die **Übertragung** der eingespeisten Multimediainhalte in den Hörsaal 10, wo sie unmittelbar von einem Full-HD-Videoprojektor und der dort installierten Multimedia-Anlage wiedergegeben werden können.

Die HDTV-Auflösung des übertragenen Bildes ist so scharf und detailreich, dass Computerpräsentationen oder Tafelschrift bei der Wiedergabe gut lesbar bleiben. Durch das synchrone Abspielen des Tons erhält man so ein sehr effizientes System für die **Hörsaalübertragung**, das „auf Knopfdruck“ sofort funktioniert, da ja keine weiteren Einstellungen vorgenommen werden müssen. Eine Bildregie oder das Nachführen der Kamera entfällt, da das gesamte Geschehen im vorderen Teil des Hörsaals als Ganzes erfasst wird. Abgerundet wird die Multimediaausstattung in Hörsaal 10 durch einen Blu-ray-Disc-Player, welcher ebenfalls hochauflösendes Videomaterial zur Verfügung stellen kann.

Ferner besteht die Möglichkeit, ins Hochschulnetz eingespeiste Multimediainhalte aufzuzeichnen und diese ohne Qualitätsverlust zu einem späteren Zeitpunkt an einem beliebigen Netzwerkanschluss mittels Projektoren, Displays oder PCs wiederzugeben.

Das Universitätsnetz wird durch das Multicast-Streaming nicht sonderlich belastet. Seine Übertragungskapazität erlaubt auf den Gigabit-Strecken die parallele Übertragung von bis zu vierzig Videostreamen in voller HD-Auflösung.

### Video-Streaming-Server

Das ZIM stellt für das Abspeichern von Videostreamen einen **Video-Streaming-Server** zur Verfügung. Ursprünglich als

Hardware-Server vorhanden, wurde er inzwischen virtualisiert und teilt die Hardware mit anderen Diensten. Die Videodateien selbst sind auf dem Filer abgelegt (siehe Kapitel 4) und können so auch von anderen Anwendungen genutzt werden:

Als Server-Software wird der Helix Server der Firma Real Networks unter Linux (*CentOS 6 64bit*) eingesetzt. Der Helix Server unterstützt die Formate *RealAudio*, *RealVideo*, *Windows Media*, *QuickTime*, *MP3* und *MPEG-4* sowie einige nichtproprietäre Flash-Formate.

Es können auch digitale Videos aus anderen Quellen (Blu-ray, DVD, Mitschnitte) von dort gestreamt werden. Bedingung ist ein geeignetes Streamformat, d.h. die Suchfunktion über Netzwerk ist möglich, ohne dass vorher die gesamte Datei übertragen bzw. in einen Videostream konvertiert werden muss.

Parallel kann ein Livestream gesendet werden, der auf dem Server mitgespeichert werden kann. Maximal sind 100 Verbindungen lizenziert, der Livestream-Link ist nur verfügbar, wenn er für eine Veranstaltung aktiviert wird.



Abb.: 23. Webcasting beim Wissenschaftlichen Kolloquium Druckereitechnik im Hörsaal FZH 3, Campus Freudenberg

### Podcasting und Podcast-Portal

Neben den Webcasts unterstützt das ZIM auch **Podcasts**, die von den Lehrenden zum Teil selbst erstellt werden. Das Wort Podcasting setzt sich aus dem englischen Begriff Broadcasting (Senden, Rundfunk) und iPod zusammen, nach dem Namen des bekannten Audioplayers von Apple.

Podcasts sind themengebundene Audio- und Videoaufnahmen im MP3- oder MP4-Format, die über das Internet auf ein Endgerät wie einen PC, ein Tablet oder ein Smartphone heruntergeladen und abgespielt werden können.

Auf unserem Podcast-Portal unterscheiden wir



drei Formen:

- Audio-Podcasts – Ton- bzw. Audioaufnahmen im Dateiformat MP3,
- Video-Podcast (auch *Vodcast* genannt) – Videoaufnahmen im Dateiformat MPEG4,
- Enhanced Podcasts – eine erweiterte Form, die neben Audio- und Video-Dateien noch Bilder, Textinformationen und Sprungmarken für Lesezeichen enthalten kann.



Abb.: 24. Experimentalaufbau der aktuellen Webcasting-Ausrüstung

Für Podcasts bietet das ZIM das Podcast-Medienportal [podcast.uni-wuppertal.de](http://podcast.uni-wuppertal.de) an. Auf diesem Portal können Angehörige der Bergischen Universität Wuppertal Interviews, Beiträge und Informationen aus Forschung und Lehre veröffentlichen. Auch die breite

abonnierbar und mit weit verbreiteten Portalen wie z.B. *iTunes* verknüpft.

### Videokonferenzen

Seit Oktober 2009 bietet das ZIM die Möglichkeit, Videokonferenzen in einem eigens dafür konzipierten Raum abzuhalten.

Der Raum befindet sich auf Ebene S.09 und



Abb.: 26. Eine Videokonferenz mit der Videokonferenzanlage des ZIM

ist mit einer komfortablen Bestuhlung für bis zu sechs Teilnehmer ausgestattet. Die Videokonferenzanlage besteht aus einem kleinen Rechner (auch „Codec“ genannt), einer High-End HD-Kamera und einer Freisprech-Einrichtung, die über integrierte Hochleistungsmikrofone und integrierte Lautsprecher verfügt.

Ergänzt wird das Ganze durch zwei große HD-40“ Monitore und angesetzte Lautsprecher, die mit der auf dem Konferenztisch eingebauten Freisprechanlage abgeglichen

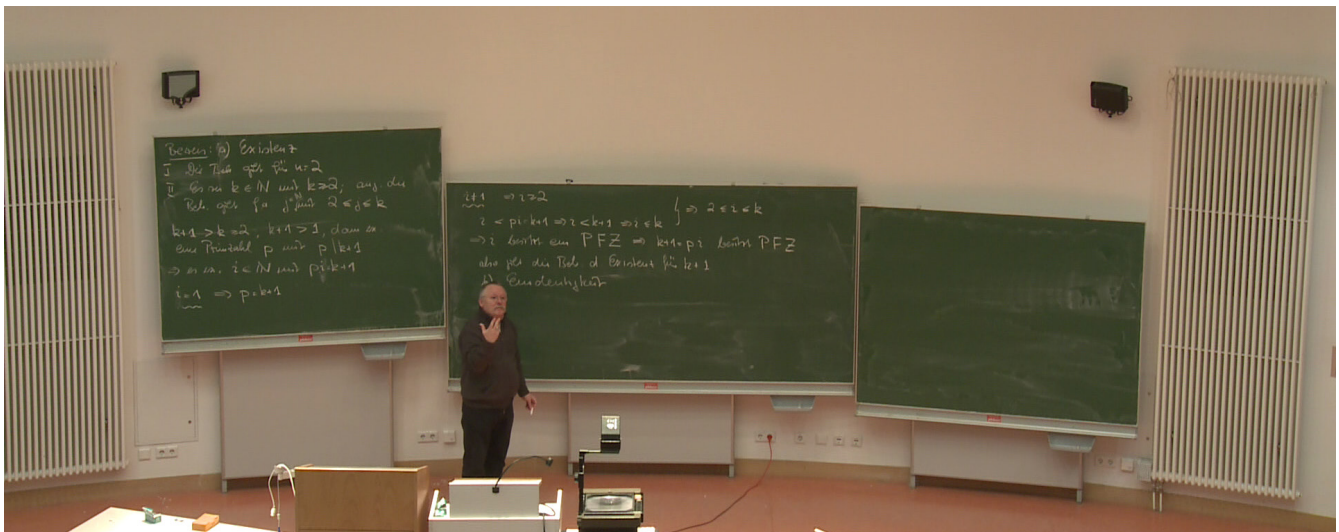


Abb.: 25. Die Szene in Hörsaal 14 vor der Aufnahme

Öffentlichkeit außerhalb der Universität kann auf diese Weise erreicht werden.

Das Podcast-Portal bietet die Möglichkeit, Audio- und Videobeiträge aus der gesamten Universität zu bündeln und zu verlinken. Alle Beiträge sind auch über RSS-Feeds

sind. In dem Tisch sind vier VGA-Anschlüsse (für Notebook-Bildschirmübertragungen nach Protokoll H.239) und vier Steckdosen eingelassen. Gesteuert werden kann die Anlage wahlweise über eine Fernbedienung oder das Tastenfeld der Freisprechanlage. Einer der Monitore wird für die Kommunikation mit

den externen Konferenzteilnehmern benutzt, der andere dient zur Abbildung des eigenen Bildes der Videokonferenzanlage (Kamera oder zusätzliche Videoquelle), oder zur Abbildung von parallel übertragenen Präsentationen und Bildern.

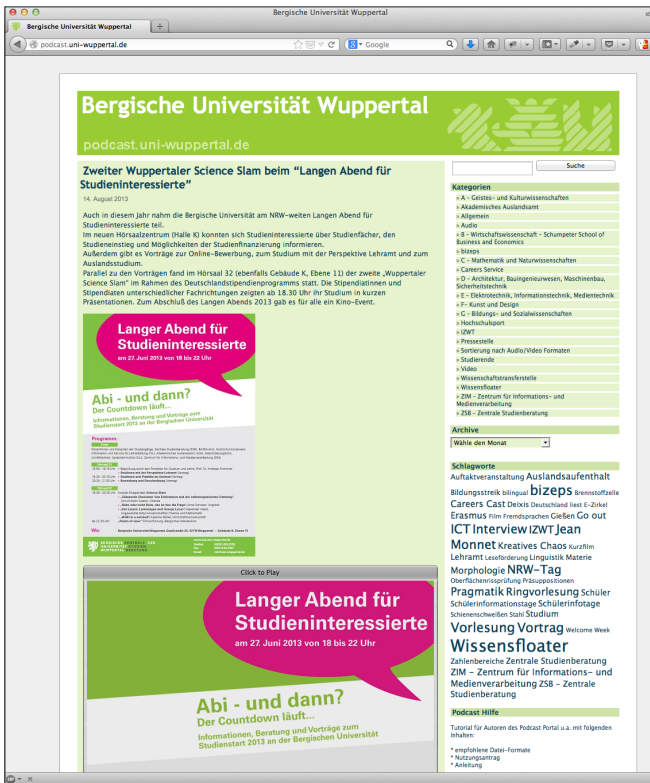


Abb.: 27. Das Podcast-Portal der Bergischen Universität Wuppertal

**Punkt-zu-Punkt-Videoübertragung:** Die Konferenzanlage vom Typ *LifeSize Room 200* ermöglicht Punkt-zu-Punkt-Videoüber-



Abb.: 28. Die übertragene Szene in Hörsaal 10 (Testlauf)

tragungen zwischen zwei Teilnehmern. Wenn die Voraussetzung einer beidseitig schnellen Internetverbindung gegeben ist, kann eine hohe Bild- und Tonqualität erreicht werden. Gewisse Verzögerungen wie bei

Funkverbindungen sind leider nicht immer ganz zu vermeiden.

**Multipoint-Videokonferenzen:** Die Vorgehensweise bei einer Videokonferenz mit mehreren Teilnehmern ähnelt der mit zweien, jedoch ist hier etwas mehr Vorbereitung nötig. Die Teilnehmenden werden nacheinander über das der Anlage zugehörige Konferenztelefon eingeladen, wobei die jeweils vorher hergestellten Verbindungen aufrechterhalten bleiben. Die empfangenen Bilder der angerufenen Konferenzteilnehmer werden nebeneinander dargestellt. Der jeweilige Konferenzleiter bestimmt durch Knopfdruck, welches Bild (mit Ton) an alle anderen verteilt wird. Die Einigung aller Teilnehmenden auf einen gemeinsamen Gesprächstermin (unter Berücksichtigung der Zeitverschiebung) ist die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Videokonferenz. Der Raum sollte rechtzeitig vorher bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ZIM-Benutzerberatung reserviert werden. Etwaige Fragen vor der ersten Benutzung bzw. eine Einführung in die Technik können gern mit dem Medienservice auf



Abb.: 29. Die Videokonferenzanlage LifeSize Room 200

Ebene T.09 verabredet werden.

Neben der Internetadresse (IP-Nummer oder URL) verfügt die Anlage über einen Identifizierungsnamen (auch „Konferenzraum“): „LifeSize01 Wuppertal“, der an die Empfänger gemeinsam mit dem Videobild übermittelt wird.

Wie bei anderen medientechnischen Geräten kann die Reservierung telefonisch oder per Mail über die Benutzerberatung erfolgen.



### Digital Signage

Im November 2010 wurde mit „Digital Signage“ von der Bergischen Universität ein neues, modernes und benutzerfreundliches Informationssystem in Betrieb genommen, das der Vernetzung der Universitätsangehörigen untereinander und insbesondere der Information der Studierenden dient.

Digital Signage (kurz: DiSi) bedeutet auf deutsch soviel wie „Digitale Beschilderung“ und ist ein vom Rektorat initiiertes gemeinsames Projekt der Universitätspressestelle und des ZIM. Die Pressestelle pflegt dabei die redaktionellen Inhalte, während das ZIM für die Technik zuständig ist.

Mehrfach täglich aktualisierte Uni-News werden ergänzt durch Service-Informationen (Veranstaltungstipps, HSW-Speisepläne, Abfahrtszeiten von Bussen und Bahnen, Wuppertaler Wetter ...) und in Kooperation mit WDR und ARD-Tagesschau durch Nachrichten aus der Region sowie Deutschland und der Welt.

Dargestellt wird das vielfältige Programm derzeit über vierzehn 46-Zoll-Monitore, die über die Universität verteilt sind: Haupteingang, Bibliothek (2), ZIM (2), Cafeteria ME und BZ des Hochschulsozialwerks, Eingang Gebäude B (ZSB/Rektorat), Eingang Hörsaal-Gebäude K, am Haspel und auf dem Freudenberg (2).

Die Technik nutzt die Netzwerk- und Server-Infrastruktur des ZIM und basiert auf Linux und offenen Web-Standards. Dabei werden die Inhalte mit einem speziellen Content-Management-System über das Uni-Intranet

auf die graphischen Ausgabegeräte verteilt. Als DiSi-Software wird das System Kompas der Fa. Dimedis, Köln, eingesetzt. Kompas erlaubt vor allem die zeitliche Ablaufsteuerung der einzelnen Beiträge über sogenannte Playlists.



Abb.: 30. Feierliche Eröffnung des Digital-Signage-Systems am 15.11.2010, 11.16 Uhr: Rektor Prof Dr. Lambert T. Koch, Dr. Maren Wagner, Eva Noll (Pressestelle), Dipl.-Ing. Michael Simon und Dr. Karl-Wilhelm Schulte (ZIM). (Foto: Friederike von Heyden, Pressestelle der Bergischen Universität Wuppertal)

Einiges musste an Eigenarbeit geleistet werden, insbesondere für das Anpassen der Beiträge an das Uni-Design. Für die graphische Aufbereitung und spezielle dynamische Effekte musste Programmierarbeit in HTML, CSS, PHP und Flash geleistet werden.

# MEDIEN-SERVICE DES ZIM – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „*Medien-Service*“ zusammengefasst dargestellt. Interne Dienstleister dafür sind die Abteilungen Medien-Service, Anwenderunterstützung und Netzwerk.

## **Mediothek**

Bereitstellung einer Sammlung digitaler audiovisueller Medien für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Forschung und Lehre. Aufzeichnung, Archivierung und Bereitstellung digitaler audiovisueller Medien: Radio- und TV-Beiträge, auch im Auftrag von Lehrstühlen; Archivierung eigener und kommerzieller Produktionen sowie Mitschnitte von Lehrveranstaltungen; Plätze zur Sichtung von Videomaterial.

Hinweis: Benutzerberatung, Mediothek und Geräteausleihe bilden als „Benutzer- und Medienbüro“ eine attraktive örtliche Einheit.

Der Dienst wird von Studierenden und Lehrenden genutzt.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Scan-Station**

Bereitstellung von professionellen Dokumentenscannern zur Digitalisierung von Lehrmaterialien (Bilderfassung, Layout- und Texterkennung, PDF-Erzeugung).

Der Dienst wird von Studierenden und Lehrenden genutzt.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Geräteausleihe**

Verleih von Mediengeräten und Zubehör zur Unterstützung von Lehrveranstaltungen. Im Einzelnen: Laptops, Beamer, Leinwände, Schulfernsehgestelle, DVD-Player, Camcorder, Digitalkameras, Mikrofone, Diktiergeräte, gängige Kabelverbindungen aus dem AV- und Computerbereich etc.

Hinweis: Benutzerberatung, Mediothek und Geräteausleihe bilden als „Benutzer- und Medienbüro“ eine attraktive örtliche Einheit.

Der Dienst wird von Studierenden und Lehrenden genutzt.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Anwenderunterstützung

## **Video- und Audioproduktion**

Digitale Video- und Audioproduktionsverfahren für wissenschaftliche Dokumentationen, Dokumentarproduktionen und Event-Aufzeichnungen unter Nutzung des Video- und Multimedia-Studios, des kleineren Videostudios 2, des Audiostudios mit Sprecherkabine und des kombinierten Audio-Video-Regieraums. Transport und Speicherung über das Uni-Netz. Bereitstellung von Hard- und Software zur Konvertierung in gängige Videoformate.

Der Dienst ist eine interne Dienstleistung für Fachbereiche, Einrichtungen und Verwaltung.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Medien-Service

## **Medientechnische Unterstützung von Vorlesungen und Vortragsveranstaltungen**

Medientechnische Unterstützung von Hochschulveranstaltungen; Webcasting; Beschallungen und Dokumentationen (Gästehaus, Hörsäle, externe Räume) bei Veranstaltungen von Rektorat, Fachbereichen, Hochschul-Marketing; AV-Betreuung von Veranstaltungen.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Medien-Service

## **Multimedia-Hörsäle**

Ausschreibungsgerechte Planung der multimedialen Einrichtungen neuer Hörsäle; Erneuerung und Projektierung von älteren multimedialen Anlagen auf den jeweiligen Stand der Technik. Einweisung in die Bedienung von Hörsälen mit Multimediaausstattung und Beratung über die Einsatzmöglichkeiten; Überprüfung und Fehleranalyse der multimedialen Einrichtungen.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung  
Medien-Service

### **Hörsaalübertragung**

Aufnahme von Vorlesungen im HD-Format und Übertragung der Videostreams per Internet in andere Hörsäle, auf Wunsch Aufzeichnung.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interne Dienstleister: Abteilung Medien-Service, Abteilung Netzwerk

### **Video-Streaming**

Betrieb des Video-Streaming-Servers und Ausgabe des Videostreams per Internet; Übertragung von Vorlesungen; Präsentation von Werbefilmen (z.B. Uni-Film), Lehrfilmen, Vorlesungsmitschnitten.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interne Dienstleister: Abteilung Medien-Service, Abteilung Netzwerk

### **Podcasting**

Veröffentlichung von Podcasts (Audio-, Enhanced- und Video-Podcast, auditive und visuelle Beiträge im MP3- bzw. MPEG4-Format) über das Internet; Betrieb des Podcast-Medienportals; Übertragung von Vorlesungen und wissenschaftlichen Beiträgen per Live-Stream.

Der Dienst kommt Studierenden und Lehrenden unmittelbar zugute.

Interne Dienstleister: Abteilung Medien-Service, Abteilung Anwenderunterstützung

### **Videokonferenzen**

Betrieb des Videokonferenzraums mit Platz für mehrere Teilnehmer und der Videokonferenzanlage LifeSize Room 200; Punkt-zu-Punkt-Videoübertragung; Multi-point-Videokonferenzen mit mehreren Parteien. Reservierung telefonisch oder per Mail über die Benutzerberatung.

Dieser Dienst ist eine interne Dienstleistung für die Fachbereiche, Einrichtungen und die Verwaltung.

Interne Dienstleister: Abteilung Medien-Service, Abteilung Netzwerk

### **Digital Signage**

Betrieb der Infrastruktur für das von der Pressestelle der Bergischen Universität Wuppertal inhaltlich betreute Digital-Signage-System.

Zielgruppe sind alle Universitätsangehörigen, insbesondere die Studierenden.

Interne Dienstleister: Abteilung Medien-Service, Abteilung Netzwerk

## 7 E-LEARNING, SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG

Die Abteilungen „E-Learning“ und „Schulung & Qualifizierung“ bieten thematisch und organisatorisch eng miteinander verknüpfte Dienstleistungen an. Für alle Dienstleistungen des ZIM gibt es bedarfsgerechte Informations- und Schulungsangebote. Das trifft insbesondere auf den umfangreichen Bereich des E-Learning zu. Die Nutzung von E-Learning ist an der Bergischen Universität Wuppertal von zentraler Bedeutung und wird durch das ZIM nachhaltig unterstützt. Zum einen durch den sicheren Betrieb der modernen Infrastruktur, die für E-Learning essentiell ist. Und zum anderen durch die konsequente Förderung der IT- und Medienkompetenz von Studierenden und Mitarbeitenden durch bedarfsgerechte Informations-, Schulungs- und Weiterbildungsangebote. Darüber hinaus bietet der Bereich E-Learning im ZIM individuelle Anwenderunterstützung in enger Zusammenarbeit mit der ZIM-Benutzerberatung.

### E-LEARNING

In der Nutzung von E-Learning sieht das ZIM eine Möglichkeit, die Prozesse des Lehrens und Lernens effektiv und effizient zu unterstützen. Die modernen Technologien des E-Learning bieten unterschiedliche Kanäle zur Distribution von Lehr- und Lernmaterialien, aber vor allem auch Werkzeuge zur Reflexion, Kommunikation und Kooperation für Studierende und Lehrende. Diese interaktiven Möglichkeiten können zu einer Steigerung der Flexibilität und Produktivität beitragen. In Verbindung mit didaktisch reflektierten Lehrveranstaltungen kann so eine Steigerung der Qualität in der Lehre erreicht werden.

#### Integration von E-Learning

Das ZIM unterstützt die Integration von E-Learning in der Präsenzlehre durch individuelle Beratung, Support, Information und durch aufeinander aufbauende Schulungs- und Weiterbildungsangebote.

Durch ihre Qualifizierungen (Ingenieure, Informatiker, Medienpädagogen) kennen die ZIM-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter die Anforderungen, die das Lehrpersonal und die Studierenden an E-Learning-Komponenten stellen. Sie selbst sind fortlaufend als Dozentinnen und Dozenten in der Weiterbildung und in der Lehre (u.a. Lehrveranstaltungen für den Bachelor of Arts) tätig und sammeln auf diese Weise praktische Erfahrungen im Einsatz von E-Learning. Sie kennen durch die technische Betreuung der E-Learning-Ressourcen die Möglichkeiten der verwendeten Systeme.

Durch diese Kombination von Theorie und Praxis ist das ZIM der ideale Anbieter bedarfsgerechter Schulungsangebote. Hier von profitiert auch die Konzeption neuer E-Learning-Technologien an der Bergischen Universität Wuppertal.

Durch fachkundige Prüfung und Selektion kann das ZIM optimale Dienstleistungsangebote aus dem sich beständig fortentwickelnden Themenbereich des E-Learning anbieten. Fachbereiche können diese Schnittstellen profitabel nutzen, um z.B. die eigenen Lehrveranstaltungen mit geeigneten E-Learning-Komponenten anzureichern oder um in Drittmittel- und Forschungsprojekten

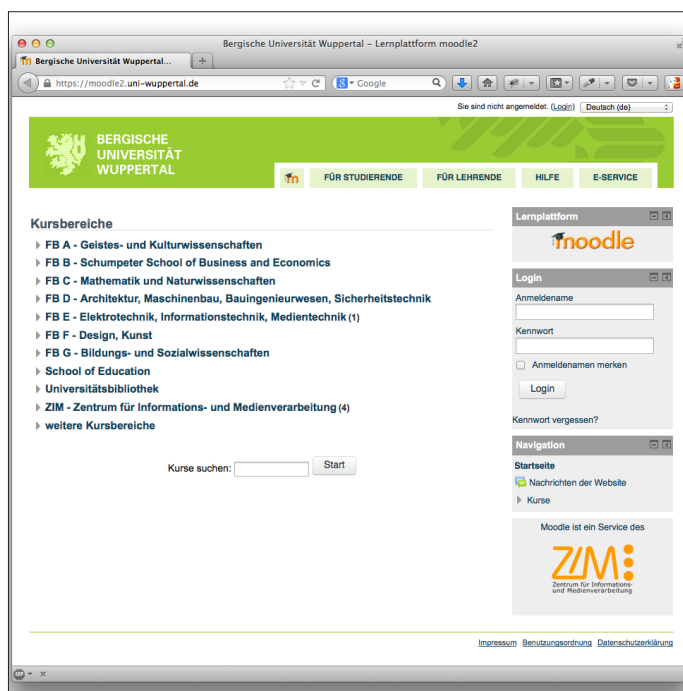


Abb.: 31. Startseite der Lernplattform Moodle

die kompetente Unterstützung des ZIM mit einzubeziehen.

#### Direktes Beratungsangebot für E-Learning

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung E-Learning sind Ihre Ansprechpartner bei Fragen zur Nutzung digitaler Medien. Sie bieten mediendidaktische Beratung und technischen Support zu den E-Learning- und Serviceangeboten des ZIM. Dazu zählen u.a. die Lernplattform Moodle, die Groupware BSCW sowie weitere



ausgewählte Software (E-Portfolio, Auto-rentools, Podcast, Grafik-, Bild-, Video- und Audiotoolsbearbeitungssoftware).

Anfragen, die nicht durch den „First-Level-Support“ der ZIM-Benutzerberatung (siehe Kapitel „8 Anwenderunterstützung“ auf Seite 57) bearbeitet werden können, werden an die Experten im ZIM weitergeleitet („Second-Level-Support“). Die Themenfelder der Beratung umfassen u.a.:

- Einsatz digitaler Medien in Lehre und Forschung
- Lerndesigns von E-Learning (Mediendidaktik)
- medienrechtliche Aspekte beim Einsatz von E-Learning
- Autorentools (Multimedia)
- Betrieb und Wartung von E-Learning-Hard- und Software
- Erprobung und Beratung von Lehr-/Lernszenarien
- Durchführung von Bedarfsanalysen im Bereich E-Learning

<https://moodle2.uni-wuppertal.de>

Seit dem Wintersemester 2006/2007 bietet das ZIM die Lernplattform Moodle als Learning-Management-System an. Dieses Service-Angebot wird von nahezu allen Lehrenden und Studierenden an der Bergischen Universität Wuppertal genutzt. Das ZIM stellt den zuverlässigen Betrieb der Lernplattform sicher und führt alle notwendigen Anpassungen (Updates) und Weiterentwicklungen (Upgrades) an dem E-Learning-System durch. Die Anforderungen an Sicherheit und Datenschutz werden dabei vollständig umgesetzt und sind in einem Verfahrensverzeichnis ausgewiesen.

Durch regelmäßige Workshops und durch individuelle Informations- und Beratungsangebote zur Lernplattform bietet das ZIM die optimale Grundlage für die Nutzung dieser E-Learning-Ressource.

Die Lernplattform Moodle zeichnet sich durch hohe Nutzerfreundlichkeit aus. Von der intuitiven Bedienung und der

hohen Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Lehr- und Lernsituationen profitieren Lehrende wie Studierende gleichermaßen.

Lehrende können in der Lernplattform ihren virtuellen Kursraum selbstständig gestalten und das gewünschte Kursformat festlegen. Die Lernmaterialien und Lernaktivitäten können von den Lehrenden thematisch oder nach dem chronologischen Ablauf der Veranstaltung geordnet werden.

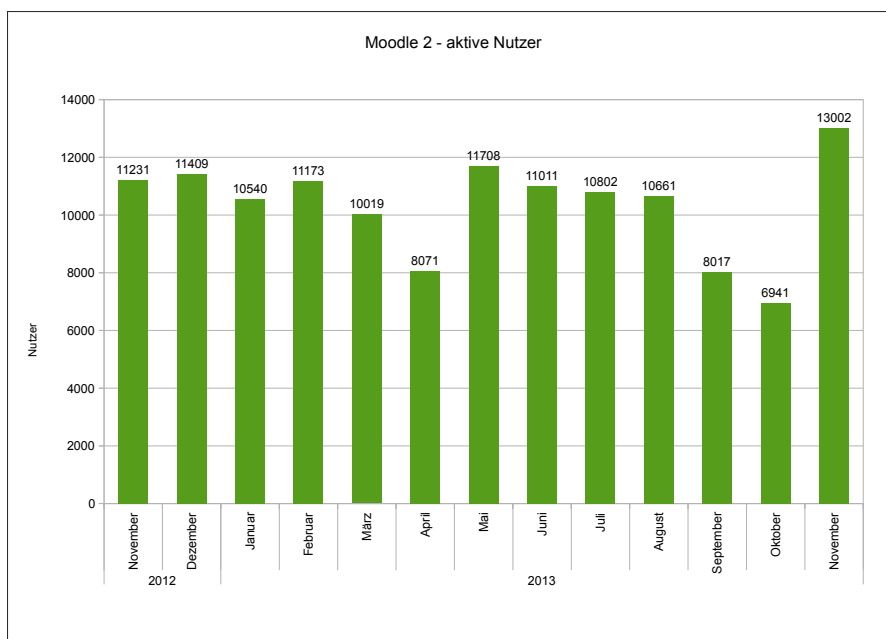


Abb.: 32. Nutzungszahlen der Lernplattform Moodle

- Planung und Evaluation von E-Learning gestützten Lernprojekten
- Informationsveranstaltungen zu Produkten und Serviceleistungen des ZIM
- Netzwerke zum Wissensaustausch
- Unterstützung bei medien-spezifischen Drittmittelprojekten

### Die Lernplattform Moodle

Ein wichtiger Bestandteil im Bereich E-Learning ist die Lernplattform Moodle:

Je nach didaktischem Aufbau und Lernsituation können verschiedene Lernaktivitäten (z.B. Forum, Wiki, Blog, Glossar, Tests und virtueller Seminarraum) in die Kursräume eingebunden werden. Die Lernaktivitäten in der Lernplattform sind je nach Bedarf zu- oder abschaltbar. Lehrende können bei Bedarf ihren Kursen weitere Lehrpersonen und auch Tutoren zuordnen. Basierend auf einem Rollen-Rechte-System bietet die Lernplattform Lehrenden und Studierenden unterschiedliche Möglichkeiten zur

Interaktion.

Es gibt für alle Lernaktivitäten in Moodle eine Kontexthilfe und weiterführende Hilfeseiten. Insgesamt liegt eine umfangreiche Dokumentation vor, die sowohl die technische als auch die didaktische Ebene umfasst.

Die Lernplattform Moodle ist an das „Corporate Design“ der Universitäts-Webseiten angepasst und von den Webseiten der Universität und den Fachbereichen verlinkt. In das Online-Vorlesungsverzeichnis WUSEL der Bergischen Universität Wuppertal können direkte Verknüpfungen von Veranstaltungen auf der Lernplattform Moodle eingetragen werden. Die Universitätsbibliothek bietet seit dem Wintersemester 2007/2008 den Zugriff auf die Semesterapparate über die Lernplattform Moodle an.

### E-Portfolio Mahara

Mahara ist eine Internetplattform zur Erstellung und Verwaltung eigener E-Portfolios. Während auf der Lernplattform die Kursräume i.d.R. durch die Lehrenden

erstellt werden, können mit dem E-Portfolio Mahara die Studierenden selbstständig organisieren. Sie können eigene Blogs, Foren und Gruppen anlegen, Dateien austauschen und Kontakte zu anderen Mitgliedern herstellen. Die Studierenden legen fest, ob und für wen sie Ansichten auf ihre Arbeit zulassen möchten und in welchen Gruppen sie zusammenarbeiten. Mahara ist eine ideale Ergänzung zu Moodle, da sich hier Studierende selbstbestimmt miteinander vernetzen und z.B. Lerngruppen bilden können. <https://mahara.uni-wuppertal.de>

E-Portfolios eignen sich auch als Entwicklungs-, Reflexions- oder als Bewerbungsportfolios und werden in einigen Fachgebieten auch als Leistungsnachweis angenommen.

### BSCW

Die Groupware BSCW (Basic Support for Cooperative Work) ist ein Werkzeug für kooperatives Arbeiten und Wissensmanagement. Das ZIM bietet diese Plattform für Studierende und Lehrende an.

BSCW ist über das Internet erreichbar.

The screenshot displays the BSCW dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with a 'Logout' button and a menu containing 'Datei', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Optionen', 'Anzeigen', and 'Hilfe'. Below this is a toolbar with various icons. The main content area is titled 'Persönliche Startseite' and contains several widgets: 'Navigator' showing a file tree with folders like '\_ZIM', 'Abt. E-Learning', 'Data', 'Test Arbeitsbereich', 'tmp', 'WHK - E-Learning', and 'ZIM Arbeitskreise'; 'Suche' (Search) with a search bar and a dropdown menu; 'Termine' (Calendar) showing a calendar for January 2012 with events like 'Neujahr' (01.01.12), 'Hi. 3 Könige' (06.01.12), and 'Beratersitzung' (16.01.12); 'Adressbuch' (Address Book) listing contacts with status indicators and times; and 'Wetter' (Weather) for Wuppertal, showing 'Klar -3 °C' and a forecast for Tuesday and Wednesday.

Abb.: 33. Das neue Dashboard ab BSCW-Version 4.5

Besondere Stärken bietet das BSCW-System beim Dokumentenmanagement (z.B. Versionskontrolle) und bei den zusätzlichen Komponenten wie Kalender und Auftrags- und Projektmanagement. Neben der technischen Betreuung für das BSCW-System werden auch Workshops zur Nutzung der Groupware BSCW angeboten. Insbesondere das Dokumenten- und Wissensmanagement auf Abteilungs- und Fachbereichsebene kann von diesem System profitieren. Ab Version 4.5 bietet BSCW die Möglichkeit, den Startbereich (Dashboard) individuell zu gestalten.

Die WebDAV-Schnittstelle bietet eine vereinfachte Integration der BSCW-Groupware für die Betriebssysteme Windows, Linux und Mac OS X. Das BSCW-System wird dabei als Netzlaufwerk eingebunden, was einen direkten Zugriff auf die dort verwalteten Ordner und Dateien ermöglicht.

### Podcast

Podcast ist eine Multimedia-Technologie, die vermehrt in die universitäre Lehre einbezogen wird (vgl. „“ auf Seite 44). Es können beispielsweise Vorträge, Lehrveranstaltungen oder Lehrfilme aufgenommen werden (Video/Audio), um die Inhalte zur Vertiefung oder Wiederholung zu nutzen.

Durch Podcast steht den Lernenden eine Ressource zur Verfügung, die eine flexible zeitliche Nutzung erlaubt – ob im Selbststudium oder gemeinsam mit anderen. Die Aufzeichnungen von Vorträgen und Lehrveranstaltungen können den Studierenden



Abb.: 34. Podcasts machen Spaß

entweder über das Podcast-Portal oder die Lernplattform Moodle angeboten werden. Das Podcast-Portal [podcast.uni-wuppertal.de](http://podcast.uni-wuppertal.de) veröffentlicht die Aufzeichnungen ohne Einschränkungen, die Lernplattform kann den Nutzerkreis auf die Studierenden der jeweiligen Veranstaltung beschränken.

Das ZIM unterstützt Lehrende und Studierende bei der Konzeption und Produktion eigener Podcast-Aufnahmen durch praxisnahe Beratung und Schulung im Umgang mit der Aufnahmetechnik. Die notwendigen Aufnahmegereäte können im ZIM über die Geräteausleihe bezogen werden. Je nach Bedarf und Umfang können die Podcast-Beiträge – nach Absprache mit der Abteilung Medien-Service – auch vom ZIM produziert werden (siehe Kapitel 6, Seite 40).

## SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG

Das ZIM bietet als zentraler IT- und Medien-Dienstleister umfangreiche Schulungs- und Weiterbildungsangebote an, begleitet von entsprechenden Support- und Beratungsdienstleistungen.

### Die Angebote des ZIM

Die Schulungs- und Qualifizierungsangebote des ZIM werden von Studierenden, von wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zahlreich genutzt. Die Workshop- und Schulungsangebote umfassen u.a.:

- Konzeption und Gestaltung von E-Learning
- Präsentations- und Anwendersoftware
- Autoren- und Multimediawerkzeuge
- Content-Management-Systeme

- Audio- und Videopodcast
- Groupware
- E-Portfolio



Abb.: 35. Blick in einen Schulungsraum

Für den kombinatorischen Studiengang *Bachelor of Arts* bietet das ZIM Seminare zur Medien- und Recherchekompetenz, zu E-Learning sowie zu Anwendersoftware für das wissenschaftliche Arbeiten an.

Im Rahmen des hochschuldidaktischen Qualifizierungsprogrammes bietet das ZIM in Kooperation mit dem ZWB (*Zentrum für Weiterbildung*) Veranstaltungen für das Zertifikat „*Professionelle Lehrkompetenz für die Hochschule*“ an. Die Veranstaltungen finden landesweit Resonanz und können auch von Lehrenden anderer NRW-Universitäten besucht werden.

Weitere Qualifizierungsangebote:

- [www.e-teaching.org](http://www.e-teaching.org)
- Hochschuldidaktik NRW
- Microsoft IT-Academy
- Video2Brain
- IBM Academic Initiative
- ZIM4Learners

Weitere Informationen auf dem Web-Server des ZIM.<sup>[Link 01]</sup>

### Medienwerkstatt

In der Medienwerkstatt können Angehörige der Bergischen Universität Wuppertal eigene Medienprojekte mit Unterstützung des ZIM entwickeln und erproben. Unser besonderes Augenmerk bei der Konzeption richtet sich auf nötige mediendidaktische Aspekte sowie die Förderung der Medienkompetenz. Ergänzend werden von uns neue Technologien evaluiert und bei Bedarf in die medienspezifischen Konzepte des ZIM eingebunden.



Abb.: 36. ZIM4Learners-DVD

### „ZIM4learners“ - Screencasting als Präsentations- und Lernmedium

Die Lernfilme des Zentrums für Informations- und Medienverarbeitung „ZIM4learners“ sind Aufzeichnungen, die in der Medientechnik unter dem Wort „Screencasting“ geläufig sind. Sie dienen der anschaulichen

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/e-learning-amp-schulung/selbstlerner.html](http://www.zim.uni-wuppertal.de/e-learning-amp-schulung/selbstlerner.html)

Instruktion neuer Medien und stellen ein ergänzendes Selbstlernmedium dar.

### Potential „ZIM4learners“

- Veranschaulichung und Einführung neuer ZIM Medien/Technologien
- Präsentationsmedien in Lehrveranstaltungen
- Erweiterung des Zugangs zu neuen Softwaretypologien
- Nachhaltige Medienqualifizierung



Abb.: 37. Lernfilme und ZIM-Produktionen

### Beratung

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Schulung und Qualifizierung sind die Ansprechpartner im ZIM bei Fragen zur Nutzung digitaler Medien in der Hochschullehre und bei der Erstellung E-Learning-gestützter Lehrangebote.

Sie bieten mediendidaktische Beratung und technischen Support für die Serviceangebote des ZIM, wie z.B. zur Lernplattform Moodle, dem E-Portfolio Mahara, zur Groupware BSCW sowie zu ausgewählter Software (Autorentools, Editoren, Bild-, Grafik- und Videobearbeitungssoftware). Der Fokus bei der Unterstützung und Qualifizierung liegt darauf, dass Technik und Medien von Lehrenden, Tutoren und Studierenden selbstständig erstellt und eingesetzt werden können.

### E-Learning & Video-Training mit Video2Brain

Studierende und Dozenten/-innen können Lern-Medien aus der *Video2Brain*-Serie einfach mit Matrikelnummer und Passwort (EDU-Login<sup>[Link 02]</sup>) selbstgesteuert zum

[Link 02] [www.video2brain.com/de](http://www.video2brain.com/de)





Abb.: 38. Veranstaltungsreihe E-Zirkel

Wissenserwerb nutzen. Derzeit stehen über 970 Schulungsvideos u.a. zu Word, Excel, PHP, HTML5, C++ etc. zur Verfügung.

### E-Zirkel

Durch die Veranstaltungsreihe „E-Zirkel“ werden vom ZIM aktuelle Themen und Produkte vorgestellt und diskutiert. In Präsentationen und Vorträgen werden Beiträge aus Lehre, Software, Medien, Netzwerk und Sicherheit mit wechselnden Referentinnen und Referenten angeboten. Diese Veranstaltungsreihe richtet sich insbesondere an Mitarbeitende aus Wissenschaft, Forschung, Lehre und Technik. Eine Übersicht ist auf der ZIM-Webseite abrufbar.

Die weitere Öffentlichkeitsarbeit für ZIM-Service-Angebote umfasst u.a. die *Welcome Week* und die *Schülerinformationstage*.

### Praktika

Im Bereich E-Learning, Schulung und Qualifizierung werden regelmäßig Praktikumsplätze mit interessantem und abwechslungsreichem Tätigkeitsfeld vergeben. Die Praktikanten unterstützen das ZIM bei der:

- Benutzerberatung
- Assistenz bei der Konzeption und Umsetzung von Podcasts der Bergischen Universität Wuppertal
- Webseitenerstellung (HTML/CSS)

Die Praktikanten bekommen Einblicke in viele unterschiedliche Felder der Universität und haben so die Möglichkeit, erste eigene Fähigkeiten und Kenntnisse auszubauen.

### Ausbildung von Fachinformatikern

Das ZIM bildet Fachinformatikerinnen und Fachinformatiker in den Fachrichtungen „Anwendungsentwicklung“ und „Systemintegration“ aus. Die Ausbildungsplätze sind in die Bereiche Netzwerk,

Anwenderunterstützung und Zentrale IT-Dienste eingebunden.

Zur Zeit werden neun Auszubildende durch das ZIM im Umgang mit modernen IT-Systemen ausgebildet. Je nach Schwerpunkt nutzen sie hierzu geeignete Methoden und Verfahren der Softwaretechnik, Programmiersprachen und Entwicklungswerkzeuge oder Fachkenntnisse über Betriebssysteme, Rechnernetztechniken, Netzwerkprotokolle und IT-Sicherheit. Durch den Einsatz der Auszubildenden in den unterschiedlichen Abteilungen des ZIM wird hierbei eine möglichst vielseitige Ausbildung gefördert. Die frühzeitige Einbindung der Lehrlinge in reale Projekte ermöglicht eine praxisnahe Ausbildung.

### Kooperationen und Arbeitsgemeinschaften

Das ZIM kooperiert im Bereich des E-Learning mit verschiedenen Partnern, innerhalb und außerhalb der Bergischen Universität:

- **E-Teaching.org:** Informationen, Ringvorlesungen und Online-Schulungen zum Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre,
- **AMH-NRW** (Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an NRW-Hochschulen): *E-Learning-Gemeinschaftsprojekt*,
- **elearning NRW:** Bündelung der E-Learning-Aktivitäten,
- **Universitätsbibliothek:** Online-Semesterapparate,
- **Graduiertenkolleg:** Angebote von Workshops für Lehrende und Doktoranden,
- **Gleichstellungsbüro:** *Sommer-Uni*,
- **Wissenschaftstransfer:** *Tag der Forschung*,
- **DINI** (Deutsche Initiative für Netzwerkinformation): *AG E-Kompetenz*,
- **ZKI** (Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung): *Arbeitskreis E-Learning*.

# E-LEARNING, SCHULUNG UND QUALIFIZIERUNG -

## DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „E-Learning, Schulung und Qualifizierung“ zusammengefasst dargestellt. Interne Dienstleister dafür sind die Abteilungen E-Learning, Schulung und Qualifizierung und Anwenderunterstützung.

### **E-Learning**

Integration von E-Learning in der Präsenzlehre durch Beratung, Support, Information und durch aufeinander aufbauende Schulungsangebote.

Der Dienst kommt den Studierenden und den Lehrenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung E-Learning

### **Beratungsangebot für E-Learning**

Ansprechpartner bei Fragen zur Nutzung digitaler Medien und bei der Erstellung E-Learning-gestützter Lehrangebote; „Second-Level-Support“ für Lehrende: Einsatz digitaler Medien, Mediendidaktik, medienrechtliche Aspekte, Lehr-/Lernszenarien, Bedarfsanalysen, Informationsveranstaltungen.

Der Dienst kommt den Lehrenden unmittelbar zugute.

Interner Dienstleister: Abteilung E-Learning

### **Bereitstellung von E-Learning-Ressourcen**

Bereitstellung der Lernplattformen *Moodle*, des E-Portfolios *Mahara* und der Groupware *BSCW* für Studierende und Lehrende.

Der Dienst kommt den Studierenden und den Lehrenden unmittelbar zugute.

Interne Dienstleister: Abteilung E-Learning, Abteilung Anwenderunterstützung

### **Podcasting**

Unterstützung von Lehrenden und Studierenden bei der Konzeption und Produktion eigener Podcast-Aufnahmen durch praxisnahe Beratung und Schulung der Aufnahmetechnik. Bereitstellung der Aufnahmegeräte über die ZIM-Geräteausleihe.

Interne Dienstleister: Abteilung E-Learning, Abteilung Anwenderunterstützung

### **Schulungen und Seminare**

Ausbildungsangebote für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Seminare mit medientechnischen und mediendidaktischen Inhalten zur Mediengestaltung und Mediennutzung; Schulungen zu Office, Anwendersoftware, Programmierung, Web, Internet usw.; Angebote im „Optionalbereich BA“; Informationsveranstaltungen wie

Welcome-Week, Sommeruniversität, Tag der Forschung, Evaluation, Tutorenschulungen usw.

Zielgruppe: Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Interne Dienstleister: Abteilung Schulung und Qualifizierung

### **ZIM4learners - Screencasting**

Erstellung von digitalen Lernfilmen zur Bedienung von Software mittels spezieller Programme zur Aufzeichnung der Bildschirminhalte.

Der Dienst kommt den Studierenden und den Lehrenden unmittelbar zugute.

Interne Dienstleister: Abteilung Schulung und Qualifizierung

### **Video-Training mit Video2Brain**

Bereitstellung mobiler Lern-Medien aus der *Video2Brain*-Serie zum selbstgesteuerten Wissenserwerb.

Zielgruppe: Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Interner Dienstleister: Abteilung Schulung und Qualifizierung

### **Veranstaltungen zu allgemeinen IT-Themen**

Präsentationen und Vorträge in der Veranstaltungsreihe „E-Zirkel“ zu aktuellen Informationen aus den Bereichen Software, Hardware, Medien, Lehre, Netzwerk und Sicherheit für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Interner Dienstleister: Abteilung Schulung und Qualifizierung

### **Fachinformatiker und Praktikanten**

Ausbildung von Schulabgängern aus der Region zu Fachinformatikerinnen und Fachinformatikern als Dienstleistung für die Allgemeinheit; Bereitstellung von Praktikumsplätzen für Schülerinnen, Schüler und Lehrgangsteilnehmer.

Interne Dienstleister: Alle Abteilungen des ZIM

## 8 ANWENDERUNTERSTÜTZUNG

Der Bereich „Anwenderunterstützung“ des ZIM unterstützt die Benutzerinnen und Benutzer bei der Nutzung der Dienste des ZIM und ganz allgemein beim Einsatz der Informations- und Medientechnik. Dazu bietet das ZIM auf vielfältige Weise Beratung und Hilfestellung an. Das ZIM greift dabei auf das umfangreiche Wissen seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zurück.

Durch den täglichen Umgang mit IT und Medientechnik haben die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZIM viele Erfahrungen gesammelt und ein umfangreiches Know-how erworben. Neue technologische Entwicklungen, etwa im Bereich der Netzwerktechnik und der Anwendung von Hard- und Software, werden nach erfolgreicher Erprobungsphase im ZIM implementiert. Die auf diese Weise gewonnenen Erkenntnisse geben die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZIM gerne weiter.

Im Bereich **Anwenderunterstützung** werden folgende Dienste angeboten:

- Benutzerberatung des ZIM
  - » mit Beratungs- und Informationstheke,
  - » mit Telefon-Hotline,
  - » E-Mail-Support,
- Geräteausleihe,
- Bearbeitung von Benutzeranträgen,
- universitätsweite Mailing-Listen,
- Vertrieb von Handbüchern des RRZN,
- Lizenzmanagement und Software-Portal *asknet*

## BENUTZERBERATUNG

### Benutzerberatung des ZIM

Die erste Anlaufstelle bei Fragen und Problemen zum Einsatz von Informations- und Medientechnik und den Diensten des ZIM ist die Benutzerberatung. Damit ist sie das vermutlich wichtigste Angebot im Bereich der Anwenderunterstützung und ein sehr bedeutsamer Baustein im Dienstleistungsangebot des ZIM. Sie wird durch ein Team von studentischen Hilfskräften gebildet und unterstützt die festangestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Mit dem vermehrten Einsatz IT-gestützter Technologien und Systeme in Forschung und Lehre (z.B. E-Learning-Plattform Moodle, Groupware BSCW, TYPO3, Netzlaufwerke) steigt der Bedarf an kompetenter Beratung.

Das Aufgabenfeld der Benutzerberatung ist sehr vielfältig. Es umfasst hauptsächlich:

- *First Level Support*: Betrieb von Telefon-Hotline und E-Mail-Support mit angeschlossenem Trouble-Ticket-System (*OTRS*),
- Erfassung und Weiterleitung komplexer Anfragen an den *Second Level Support*,
- Persönliche Beratung und Hilfestellung bei der Nutzung von Serviceleistungen des ZIM an der Beratungs- und Informationstheke,
- Durchführung von Informationsveranstaltungen und Kursen,

- Einrichtung von Kursen in der Lernplattform *Moodle*,
- Geräteausleihe mit Beratung zu den Geräten,
- Abgabe und Verkauf gedruckter Informationen und Handbücher,
- Pflege der Webseiten des ZIM.

Zusätzlich fallen auch Anfragen an, die nicht direkt mit dem Service-Angebot des ZIM in Verbindung stehen. In der Regel kann die Benutzerberatung hier den Anfragenden die geeigneten Ansprechpartner in der Universität nennen.

### Die Beratungs- und Informationstheke

Die Beratungs- und Informationstheke des ZIM ist die zentrale Anlaufstelle für Studierende und Mitarbeiter für eine individuelle Beratung oder Hilfe. Gemeinsam mit der Mediothek bildet diese das „Benutzer- und Medienbüro“, welches in einem offen gestalteten Bereich in T.11 zusammen mit einem Internet-Café zu finden ist.

Der persönliche Kontakt erleichtert vielen Kunden die schnelle und unkomplizierte Lösung ihrer Anfragen.

Anfragen, die nicht durch den First Level Support der Benutzerberatung bearbeitet werden können, werden an die jeweiligen Experten des ZIM weitergeleitet (*Second Level Support*).





Abb.: 39. Die Beratungs- und Informationstheke auf T.11 in Aktion

Bei Themenfeldern wie Mediendidaktik, E-Learning, Multimedia-Autorentools und dem Einsatz digitaler Medien in Lehre und Forschung bietet das ZIM den Lehrenden direkte Beratung und Unterstützung an (siehe Kapitel „7 E-Learning, Schulung und Qualifizierung“ auf Seite 50).

#### Hotline und Trouble-Management

Das ZIM setzt im Rahmen seines First-Level-Supports das Trouble-Ticket-System *OTRS* ein (*Open Ticket Request System*). So werden sämtliche Anfragen per Telefon und an die E-Mail-Adresse der Benutzerberatung [zimmer@uni-wuppertal.de](mailto:zimmer@uni-wuppertal.de) direkt vom Trouble-Ticket-System erfasst.

Jede Anfrage erhält eine Ticketnummer, damit wird die Rückverfolgbarkeit von Supportanfragen gesichert. Zusätzlich wird garantiert, dass keine Anfrage versehentlich unbearbeitet bleibt.

#### Online-Video-Anleitungen

Zu vielen Diensten des ZIM gibt es Anleitungen in Form von Podcasts (z.B.

Account-Aktivierung, Moodle, BSCW, TYPO3),<sup>[Link 01]</sup> Damit besteht nun die Möglichkeit, auf die gewünschten Informationen in audiovisueller Darstellung auch außerhalb der Öffnungszeiten zuzugreifen. Natürlich schließt dies einen späteren direkten Besuch der Benutzerberatung nicht aus.



Abb.: 40. Das Internet-Café mit Sichtverbindung zur Benutzerberatung

#### Mailinglisten des ZIM

Das ZIM bietet folgende informative Mailinglisten an:

- [aktuell@lists.uni-wuppertal.de](mailto:aktuell@lists.uni-wuppertal.de)  
Aktuelle Informationen des ZIM
  - [e-teaching@lists.uni-wuppertal.de](mailto:e-teaching@lists.uni-wuppertal.de)  
Neuigkeiten und Informationen aus dem Bereich E-Learning / E-Teaching
- Um diese zu abonnieren, müssen Sie auf der Webseite

[lists.uni-wuppertal.de/mailman/listinfo](https://lists.uni-wuppertal.de/mailman/listinfo)

die gewünschte Mailingliste anklicken und Ihre Mailadresse und ein selbstgewähltes Passwort eingeben.

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/anleitungen/](http://www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/anleitungen/)

## ERSTELLUNG UND VERTRIEB VON DOKUMENTATIONEN

#### Erstellung von Dokumentationen

Das ZIM erstellt zur Unterstützung seiner Benutzerinnen und Benutzer eigene Dokumentationen, z.B. zur Darstellung seiner Dienste oder zur Begleitung seiner Lehrveranstaltungen. Der Vertrieb erfolgt über die Benutzerberatung.

Während diese Dokumentation früher fast nur in gedruckter Form verfasst wurde, werden inzwischen aus Kosten- und Aktualitätsgründen überwiegend Webseiten generiert und hier veröffentlicht:

[www.zim.uni-wuppertal.de](http://www.zim.uni-wuppertal.de)

Die Dokumentation wird von den Fachabteilungen des ZIM in Zusammenarbeit mit der Benutzerberatung erstellt. Dabei wird TYPO3 eingesetzt (siehe Seite 23).

Das **ZIM-Info** stellt eine besondere Veröffentlichung dar, die nach Bedarf erscheint. Es bietet grundlegende Informationen zu aktuellen Themen und Dienstleistungen des ZIM sowie aktuellen



Entwicklungen in der Informations- und Medientechnik. Es geht an alle Fachbereiche und Einrichtungen der Bergischen Universität.

Neben dem ZIM-Info gibt das ZIM auch in unregelmäßigen Abständen spezielle Berichte heraus, wie etwa dieses **Dienstleistungsportfolio**.



Abb.: 41. RRZN-Handbücher – Riesenauswahl

### Vertrieb externer Dokumentationen

Das ZIM vertreibt über die Benutzerberatung exklusiv für die Bergische Universität Wuppertal die **Handbücher** des **RRZN** (*Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen, Universität Hannover*), die zu vielen wichtigen und aktuellen Themen aus den Bereichen Office- und sonstige Anwendersoftware, Betriebssysteme, Netzwerke, Internet, Programmiersprachen, PC-Technik und weiteren Themen aus der angewandten Informatik zur Verfügung stehen und sinnvolle Ergänzungen zur Lehre darstellen.

Bei den RRZN-Handbüchern handelt es sich teilweise um Eigenentwicklungen der Universitäten, teilweise um Adaptionen kommerzieller Produktionen des *Herd-Verlages* zu besonders günstigen Lizenzbedingungen für Hochschulen. Was 1981 mit einem

FORTRAN 77-Handbuch begann, führte inzwischen zu über 80 aktuellen Titeln (insgesamt über 250 Titel), mit einer Gesamtauflage aller Titel von über drei Millionen Exemplaren.

Die Initiative des RRZN hat sich praktisch zu einer Selbsthilfeeinrichtung der deutschsprachigen Hochschulen in Sachen preiswerter Dokumentation entwickelt. Über 180 Hochschulen in Deutschland, Österreich und in der Schweiz machen mit. Auch das ZIM hat u.a. durch Korrekturlesen mitgeholfen.

Aus wettbewerbs- und lizenzrechtlichen Gründen dürfen die Handbücher nur an Angehörige der Bergischen Universität abgegeben werden. Eine vollständige Liste der Handbücher finden Sie auf dem Web-Server des ZIM. [\[Link 01\]](#)

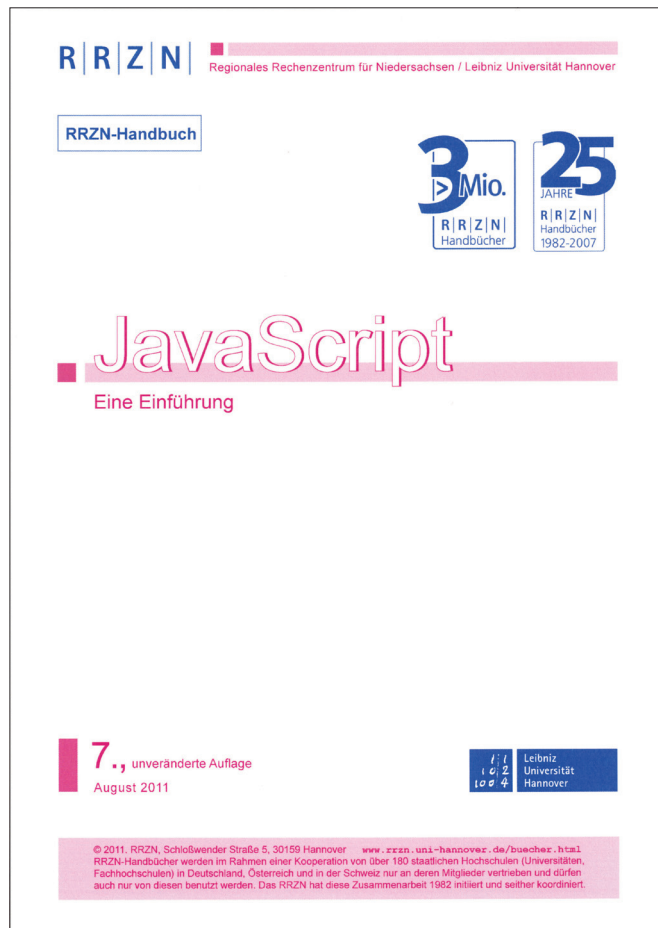


Abb.: 42. Einer von über 80 Titeln der RRZN-Handbücher

Bei Abnahme großer Stückzahlen, etwa für Kurse, wird um Vorbestellung gebeten.

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/beratung/skripte](http://www.zim.uni-wuppertal.de/hilfe/beratung/skripte)

Abb.: 43. Das Softwareportal des ZIM bei der asknet AG

## SOFTWARE UND LIZENZEN

### Zentrale Beschaffung von Software-Lizenzen

Der vielfältige Einsatz von Rechnern innerhalb der Bergischen Universität erfordert die Beschaffung einer großen Palette von Software. Das ZIM unterstützt die Fachbereiche und Einrichtungen durch die Bündelung von Lizenzen und senkt so die Kosten.

**Zentrale Großlizenzen** (Campus- und Landeslizenzen) bieten den Universitäten die kostengünstigste Möglichkeit, die notwendigen Lizenzen für Lehre, Forschung und Studium preiswert zu erwerben. Wenn möglich wird versucht, die Lizenzverträge auch für Studierende zu öffnen. Das ZIM arbeitet daher aktiv mit anderen Hochschulen bei der Beschaffung solcher Campus- und Landeslizenzen zusammen.

Folgende **Campus- und Landeslizenzen** sind als Rahmenverträge für die Bergische Universität Wuppertal u.a. verfügbar: *Adobe CLP, Adobe STL, Corel, Endnote, Microsoft*

*DreamSpark, Microsoft Select Plus, NAG, SAS und SPSS.*

In Nordrhein-Westfalen sind folgende Arbeitskreise bei der Lizenzbeschaffung aktiv geworden, bei denen das ZIM mitarbeitet:

- ARNW (*Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren in NRW*) in Zusammenarbeit mit dem MIWF (*Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen*),
- ZKI-Arbeitskreis „Softwarelizenzen“ für die bundesweite Koordination, Abstimmung und Erfahrungsaustausch (ZKI steht für *Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e.V.* und ist die Organisation deutscher Hochschulrechenzentren),
- Arbeitskreis SLS-NW („Software-Lizenzen und Support“, ehemals „Anwendungsberater NRW“), in enger Abstimmung mit dem ZKI-AK „Softwarelizenzen“.

### **Software-Vertrieb und Lizenz-Management**

Die Verteilung der Software aus Campus- und Landeslizenzen erfolgt über das Softwareportal [uni-wuppertal.asknet.de](http://uni-wuppertal.asknet.de), das von der Firma asknet AG, Karlsruhe, betrieben wird.

Da die Softwareprodukte für Forschung und Lehre in der Regel nicht als Paket mit Datenträgern, Dokumentationen und Lizenzen angeboten werden, können bzw. müssen die Lizenzen für die Arbeitsplätze, die Datenträger und gegebenenfalls die Dokumentationen getrennt bestellt werden. Eine große

Anzahl von Software steht zum sofortigen Download bereit. Für die Bestellung ist eine Registrierung nötig. Einzelheiten dazu finden Sie auf dem Web-Server des ZIM.<sup>[Link 01]</sup>

Für spezielle Anwendungssoftware mit Netzwerklizenzen, etwa für Finite-Elemente-Berechnungen, betreibt das ZIM spezielle Server mit **Lizenzmanagern**.

---

[Link 01] [www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/software/Info-Softwareportal](http://www.zim.uni-wuppertal.de/dienste/software/Info-Softwareportal)

## **ANWENDERUNTERSTÜTZUNG – DIE DIENSTE IM ÜBERBLICK**

In diesem Teil werden die Dienste des Bereichs „Anwenderunterstützung“ zusammengefasst dargestellt. Interner Dienstleister dafür ist, falls nicht anders vermerkt, immer die Abteilung Anwenderunterstützung.

### **Benutzerberatung**

Zentraler Anlaufpunkt für Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit „Beratungs- und Informationstheke“, First-Level-Support Hardware/Software mit Telefon- und E-Mail-Hotline.

Hinweis: Benutzerberatung, Mediothek und Geräteausleihe bilden als „Benutzer- und Medienbüro“ eine attraktive örtliche Einheit.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

### **Hotline und Trouble-Management**

Betrieb des Trouble-Ticket-Systems OTRS; Vergabe von Ticketnummern für jede Anfrage zur Sicherung der Rückverfolgbarkeit von Supportanfragen.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

### **Mailinglisten des ZIM**

Betrieb der Beratungs-Mailingliste sowie der Mailinglisten „Aktuelle Informationen“ und „Informationen zu E-Learning / E-Teaching“.

Interne Dienstleister: Abteilung Anwenderunterstützung, Abteilung E-Learning.

### **Software-Portal**

Verkauf von kommerzieller Software an die Fachbereiche, Einrichtungen und an Studierende, soweit lizenzrechtlich möglich; Betrieb des Software-Portals.

Diese interne Dienstleistung für Fachbereiche, Einrichtungen und Verwaltung wurde an die Firma asknet AG Karlsruhe ausgelagert.

### **Zentrales Software-Lizenzmanagement**

Beschaffung von und Beteiligung an Großlizenzen (Campus- und Landeslizenzen); Software-Lizenzmanagement; Betrieb von Lizenz-Servern.

Dieser Dienst kommt den Fachbereichen und Studierenden (soweit lizenzrechtlich möglich) unmittelbar zugute.

### **Erstellen von Dokumentationen**

Erstellung von schriftlichen und webbasierten Dokumentationen zu Hardware, Software, Netzwerk, Medientechnik usw. Dazu zählen u.a. auch das ZIM-Info.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

Interne Dienstleister: Abteilung Anwenderunterstützung und die anderen Abteilungen des ZIM

### **Beschaffung und Vertrieb von Dokumentationen**

Beschaffung von schriftlichen, externen Dokumentationen (insbesondere des RRZN Hannover) zu Hardware, Software, Netzwerk, Medientechnik usw. für den Hochschulbereich.

Dieser Dienst wird von allen Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt.

# ANHANG

## Glossar

Organisatorische Abkürzungen	
AMH	Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen
ARNW	Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren in NRW
AVMZ	Audiovisuelles Medienzentrum
BIB	Universitätsbibliothek
BLB	Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFN	Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V.
DINI	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation
FB	Fachbereich
FB A	Fachbereich Geistes- und Kulturwissenschaften
FB B	Fachbereich Wirtschaftswissenschaft –Schumpeter School of Business and Economics
FB C	Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften
FB D	Fachbereich Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Sicherheitstechnik
FB E	Fachbereich Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik
FB F	Fachbereich Design und Kunst
FB G	Fachbereich Bildungs- und Sozialwissenschaften
HIS	Hochschul-Informationen-System GmbH
HRZ	Hochschulrechenzentrum
HSW	Hochschulsozialwerk
IZ II	Interdisziplinäres Zentrum für Angewandte Informatik und Scientific Computing
IfB	Institut für Bildungsforschung (in der School of Education der Bergischen Universität Wuppertal)
KfR	Kommission für Rechenanlagen der DFG
MIWF	Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung NRW
QSL	Qualitätssicherung und Evaluation von Studium und Lehre



## Organisatorische Abkürzungen

RRZN	Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen an der Universität Hannover
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SoE	School of Education
SLS-NW	Arbeitskreis „Software-Lizenzen und Support“ der NRW-Hochschulen
UB	Universitätsbibliothek
ZBL	Zentrum für Bildungsforschung und Lehrerbildung
ZGS	Zentrum für Graduiertenstudien
ZIM	Zentrum für Informations- und Medienverarbeitung
ZKI	Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung
ZWB	Zentrum für Weiterbildung
ZWD	Zentrale Windows-Dienste

## Technische Begriffe und Abkürzungen

AAI	Authentifikations- und Autorisierungs-Infrastruktur des DFN (DFN-AAI)
AD	Active Directory (Verzeichnisdienst von Microsoft)
Adobe Connect	Dienstleistung des DFN für Online-Konferenzen und zur synchronen Zusammenarbeit
AMD	Advanced Micro Devices (Prozessor-Hersteller)
AV	audio-visuell
AVCHD-DVD	Mini Blu-ray-Disc
BigBlueButton	Software für Webkonferenzen und synchrone Online-Zusammenarbeit
Blu-ray-Disc	DVD-Nachfolger
BSCW	Basic Support for Cooperative Work
C++	Programmiersprache
CA	Certificate Authority, Zertifizierungsstelle
CAD	Computer-aided Design

## Technische Begriffe und Abkürzungen

CAE	Computer-aided Engineering
CD	Compact Disc
CIFS	Common Internet File System
CMS	Content-Management-System
CSS	Cascading Style Sheets
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DNS	Domain Name System
DSL	Digital Subscriber Line (Heimanschluss an das Internet)
DTP	Desktop Publishing
DV	Datenverarbeitung
DVB	Digital Video Broadcasting (digitales Fernsehen)
DVB-C	digitales Kabel-Fernsehen
DVB-S2	digitales Satelliten-Fernsehen
DVD	Digital Versatile Disc
EAP	Extensible Authentication Protocol
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
E-Mail	Elektronische Mail
ERP	Enterprise Resource Planning
FBAS	Farbiges Bild-, Austast-, Synchronisationssignal (analoges Farbfernsehsignal)
FEM	Finite-Elemente-Methode
FLOPS	Fließpunktoperationen pro Sekunde (Floating Point Op. per Second)
Fortran	Programmiersprache
FLV	Flash-Video
FTP	File Transfer Protocol
Full HD	Gerät, das die volle HDTV-Auflösung von 1920×1080 Pixeln unterstützt
GB	Gigabyte
GBit/s	Gigabit pro Sekunde

## Technische Begriffe und Abkürzungen

GHz	Giga-Hertz
HBFG	Hochschulbauförderungsgesetz
HD Ready	Minimalstandard für HDTV-Geräte (u.a. minimal 720 Zeilen)
HDTV	High Definition Television
HDV	High Definition Video (1440x720)
HIPEC	High-Performance Computing
HIS	Hochschul-Informationssystem GmbH, gemeinnütziger Hersteller von Hochschul-ERP-Systemen
HIS-SOS	HIS-Modul für Studierendenverwaltung
HIS-SVA	HIS-Modul für Personal- und Stellenverwaltung
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
H.264	Videokompressionsstandard (auch: MPEG-4/AVC)
ICAF	Internet-Café
IDM	Identity Management
IKM	Information, Kommunikation und Medien
IMAP	Interactive Mail Access Protocol
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
IP	Internet-Protokoll
IPsec	IP security
ISDN	Integrated Services Digital Network
IT	Informationstechnik
Java	Programmiersprache
KVM	Keyboard, Video, Mouse
LAN	Local Area Network (lokales Rechnernetz)
LCD	Liquid Crystal Display
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol (standardisierter Verzeichnisdienst)
Mahara	E-Portfolio-System
MAZ	Magnetaufzeichnung (Video)

## Technische Begriffe und Abkürzungen

MB	Megabyte
MBit/s	Megabit pro Sekunde
MHz	Mega-Hertz
Moodle	ein Lern-Management-System
MPEG	Motion Pictures Expert Group (Standardisierungsgremium)
MPEG-4/AVC	Videokompressionsstandard (Substandard, auch: H.264)
MP3	MPEG-1 Audio Layer 3 (Audiokompressionsstandard)
MP4	Kurzform für MPEG-4 (Videokompressionsstandard)
MySQL	ein Datenbankverwaltungssystem
NAS	Network Attached Storage
NFS	Network File System
NTP	Network Time Protocol
OTRS	Open Ticket Request System
PAL	Phase Alternating Line (analoger Farbfernsehstandard)
PC	Personal Computer
PCA	Policy Certification Authority
PDA	Personal Digital Assistant
PDF	Portable Document Format
PHP	PHP Hypertext Preprocessor (Web-Programmiersprache)
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
PK	Public-Key-Infrastruktur
POP3	Post Office Protocol Version 3
PostgreSQL	ein Datenbankverwaltungssystem
Provisionieren	Bereitstellen von Accountdaten für Rechner
Quota	Speicherplatzbegrenzung
RAID	Redundant Array of Independent Disks (logisches Plattenlaufwerk)
RAID-DP	RAID Double Parity (RAID mit spezieller Fehlerkorrektur)
RSS	Rich Site Summary, auch: Really Simple Syndication (Weblog-Format)



## Technische Begriffe und Abkürzungen

RO-NFS	Read-Only Network File System
RTP	Real-Time Transport Protocol (für Videostreaming)
SAN	Storage Area Network
SLA	Service-Level-Agreement
SPAM	unverlangte Massen-E-Mail
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Sockets Layer
SXGA+	Super Extended Graphics Array Plus (Computergraphik-Standard)
S-VHS	Super Video Home System (analoger Videostandard)
TFT	Thin-Film Transistor (Monitortechnologie)
TSM	Backup-System (Tivoli Storage Manager)
TYPO3	Content-Management-System der Bergischen Universität Wuppertal
URL	Uniform Resource Locator (Web-Adresse)
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung
VGA	Video Graphics Array (Computergraphik-Standard)
VLAN	virtuelles Local Area Network
VoIP	Voice over IP (Internet-Telefonie)
VPN	Virtual Private Network (virtuelles Rechnernetz)
WLAN	Wireless Local Area Network (lokales Funknetz)
WPA2	Wi-Fi Protected Access 2 (Sicherheitsstandard für Funknetze)
XGA	Extended Graphics Array (Computergraphik-Standard)
X-WIN	10-Gigabit-Wissenschaftsnetz

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.: 01. Digital-Signage-Monitor im Haupteingang der Universität	3
Abb.: 02. Organisationsplan des ZIM mit realen Stellenbesetzungen (Stand: 15.08.2014)	8
Abb.: 03. Backbone-Switch des ZIM	9
Abb.: 04. Schematische Darstellung des Glasfaser-Backbone-Netzes der Bergischen Universität Wuppertal	10
Abb.: 05. Backbone-Router des ZIM	11
Abb.: 06. Kenndaten des Glasfasernetzes	11
Abb.: 07. Monatliches X-WiN-Datenvolumen von 2009 bis August 2013	12
Abb.: 08. Standorte der Bergischen Universität Wuppertal	14
Abb.: 09. Daten zum Betrieb des Uni-Netzes	15
Abb.: 10. Ausschnitt aus einer Darstellung des Uni-Netzes	16
Abb.: 11. Aktuelle Homepage der Bergischen Universität Wuppertal (Stand 07/2014)	22
Abb.: 12. Vergleich mobile vs. reguläre Webseite, Mittelwerte,	24
Abb.: 13. Empfangene und gesendete E-Mails auf dem Zentralen Mail-Server der Bergischen Universität (2013)	26
Abb.: 14. Der Maschinensaal I in Gebäude P.05	30
Abb.: 15. Blick über die Racks in Maschinensaal I	30
Abb.: 16. Das Storage-Konzept des ZIM	31
Abb.: 17. Filer und Backupsystem	32
Abb.: 18. Das Internet-Café im neuen Lesesaal der Universitätsbibliothek	35
Abb.: 19. Internet-Café-Nutzung nach Standort	36
Abb.: 20. Nutzung der Zentralen Windows Dienste	37
Abb.: 21. Die Mediothek des ZIM	40
Abb.: 22. Die Scan-Station des ZIM	41
Abb.: 23. Webcasting beim Wissenschaftlichen Kolloquium Druckereitechnik	44
Abb.: 24. Experimentalaufbau der aktuellen Webcasting-Ausrüstung	45
Abb.: 25. Die Szene in Hörsaal 14 vor der Aufnahme	45
Abb.: 26. Eine Videokonferenz mit der Videokonferenzanlage des ZIM	45
Abb.: 27. Das Podcast-Portal der Bergischen Universität Wuppertal	46
Abb.: 28. Die übertragene Szene in Hörsaal 10 (Testlauf)	46
Abb.: 29. Die Videokonferenzanlage LifeSize Room 200	46
Abb.: 30. Feierliche Eröffnung des Digital-Signage-Systems	47
Abb.: 31. Startseite der Lernplattform Moodle	50
Abb.: 32. Nutzungszahlen der Lernplattform Moodle	51
Abb.: 33. Das neue Dashboard ab BSCW-Version 4.5	52
Abb.: 34. Podcasts machen Spaß	53
Abb.: 35. Blick in einen Schulungsraum	53
Abb.: 36. ZIM4Learners-DVD	54
Abb.: 37. Lernfilme und ZIM-Produktionen	54
Abb.: 38. Veranstaltungsreihe E-Zirkel	55
Abb.: 39. Die Beratungs- und Informationstheke auf T.11 in Aktion	58
Abb.: 40. Das Internet-Café mit Sichtverbindung zur Benutzerberatung	58
Abb.: 41. RRZN-Handbücher – Riesenauswahl	59
Abb.: 42. Einer von über 80 Titeln der RRZN-Handbücher	59
Abb.: 43. Das Softwareportal des ZIM bei der asknet AG	60

# INDEX

## A

Audio 42, 48  
Ausbildung 35, 39, 55, 56

## B

Backup 30, 32, 34, 67  
Benutzerberatung 57  
Beratung 19, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58  
BSCW 52

## C

Compute-Server 32, 34  
Content-Management 23, 29, 47, 53, 64, 67

## D

Datennetz 11, 16  
    WLAN 11, 13, 17

## E

E-Learning 24, 25, 33, 39, 40, 41, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61  
E-Mail 19, 24, 26, 27, 28, 29, 64, 67  
E-Portfolio 50, 52, 53, 54, 65  
Exchange 37  
E-Zirkel 56

## F

File-Service 30

## G

Geräteausleihe 33, 40, 41, 42, 43, 48, 53, 56, 57, 61

## I

Internet-Cafe 35, 65

## L

Lernplattform 40, 41, 50, 51, 52, 53, 54, 57

## M

Mahara 52  
Mediendidaktik 51, 56, 57  
Medienkompetenz 40, 50, 54  
Medientechnik 42, 54, 57, 59, 61, 62  
Moodle 51

## P

Podcast 33, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 53, 56  
Praktikanten 55, 56

## Q

Qualifizierung 25, 41, 50, 53, 54, 56, 58

## S

Schulungen 39, 41, 55, 56  
Screencasting 54, 56

Self-Service 24  
Software 60

## V

Video 42, 43, 46  
Video2Brain 41, 54, 56  
Videokonferenz 45, 46  
Virtuelle Root Server 32, 34  
Voice over IP 13, 67  
VPN 11, 17, 20, 67

## W

Webcasting 43, 44, 45, 48, 68  
Windows 27, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 44, 53, 63  
Wireless LAN. *Siehe auch* Datennetz: WLAN

## Z

Zertifikat 19, 28  
ZIM4Learners 54



# IMPRESSUM

---

- ZIM-Bericht – Bericht des Zentrums für Informations- und Medienverarbeitung (ZIM) der Bergischen Universität Wuppertal

Herausgeber

Dieter Huth

- Herausgegeben von:

Bergische Universität Wuppertal / ZIM  
Gaußstraße 20  
42119 Wuppertal

© Bergische Universität Wuppertal /ZIM

- Verantwortlich im Sinne des Presserechts  
Dieter Huth

- Design, Realisation und Satz  
Rudi Brahm

Für dieses Dienstleistungsportfolio haben die folgenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Beiträge erstellt:

Claudia Bellingrath-Lopez, Ulrich Christmann, Frank von Danwitz, Hatice Engin, Rita Hütten, Thomas Gronies, Hubertus Knopff, Simone Köllen, Tobias Marx, Christian Nölle, Nils Panniger, Robert Schneider, Dr. Karl-Wilhelm Schulte, Dr. Joachim Schultes, Harald Schulz, Dr. Heike Seehagen-Marx, Michael Simon, Oliver Strack, Matthias Sylvester, René Zeipelt, Bert Zulauf.

Durch Korrekturlesen haben mitgewirkt: Claudia Bellingrath-Lopez, Rudi Brahm, Frank von Danwitz, Renate Eilau, Thomas Gronies, Rita Hütten, Simone Köllen, Dr. Joachim Schultes, Dr. Heike Seehagen-Marx.

Die ZIM-Berichte erscheinen fallweise zu bestimmten Themen.

Redaktion und Koordination:  
Dieter Huth, Robert Schneider.

© Bergische Universität Wuppertal / ZIM  
2014

## QUELLEN

Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste, Systeme. Empfehlungen der Kommission für

IT-Infrastruktur für 2011–2015. Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2010

[www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wgi/empfehlungen\\_kfr\\_2011\\_2015.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wgi/empfehlungen_kfr_2011_2015.pdf)

Verwaltungs- und Benutzungsordnung des Zentrums für Informations- und Medienverarbeitung (ZIM) der Bergischen Universität Wuppertal vom 27.10.2005

[www.zim.uni-wuppertal.de/wir\\_ueber\\_uns/ordnungen/am0568.pdf](http://www.zim.uni-wuppertal.de/wir_ueber_uns/ordnungen/am0568.pdf)

Amtliche Mitteilung der Bergischen Universität Wuppertal 14/2005 vom 27.10.2005

[www.verwaltung.uni-wuppertal.de/am/2005/am0568.pdf](http://www.verwaltung.uni-wuppertal.de/am/2005/am0568.pdf)

IT-Sicherheitskonzept der Bergischen Universität Wuppertal,

Amtliche Mitteilung der Bergischen Universität Wuppertal 14/2009 vom 28.05.2009

[www.verwaltung.uni-wuppertal.de/am/2009/am0914.pdf](http://www.verwaltung.uni-wuppertal.de/am/2009/am0914.pdf)

ZIM-Infos, Informationen des Zentrums für Informations- und Medienverarbeitung

[www.zim.uni-wuppertal.de/wir\\_ueber\\_uns/veroeffentlichungen/zim-info.html](http://www.zim.uni-wuppertal.de/wir_ueber_uns/veroeffentlichungen/zim-info.html)



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL

**Herausgeber:**

Zentrum für Informations- und Medienver-  
arbeitung (ZIM) der Bergischen Universität  
Wuppertal

**Leitung**

Dieter Huth

Gaußstraße 20  
42119 Wuppertal

© 2014 ZIM